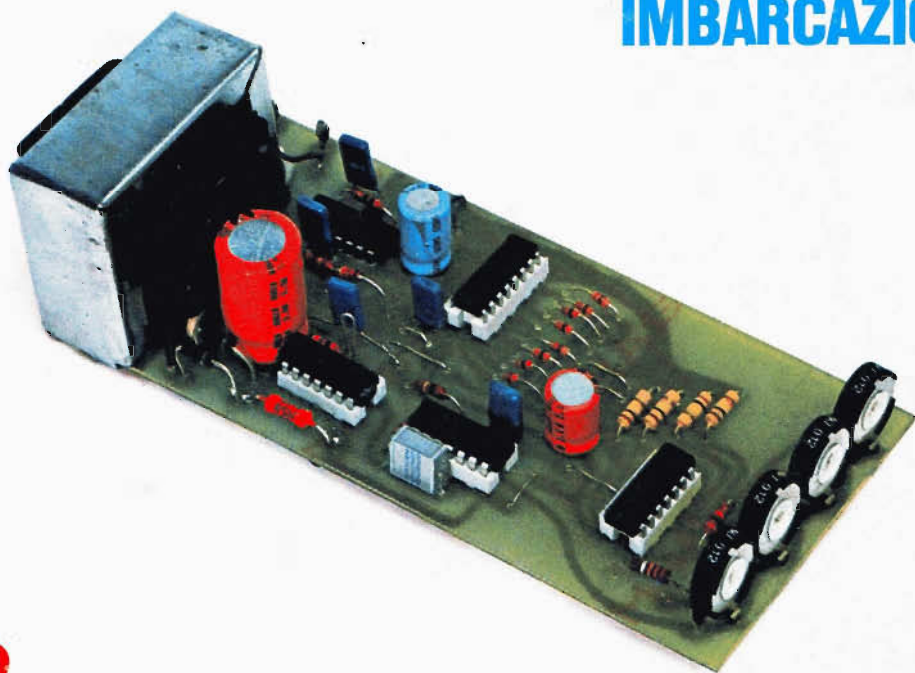
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO X - N. 6 - GIUGNO 1981

L. 1.500

METAL
OXIDE
SEMICONDUCTOR

SIRENA PER IMBARCAZIONI

NEL VOSTRO CAMPANELLO

IL BIG BEN DI LONDRA

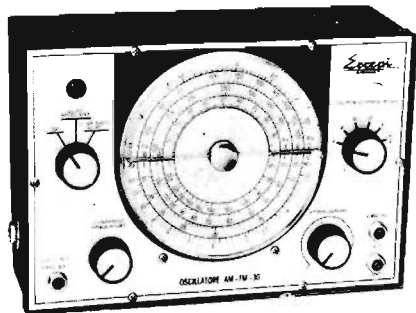
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO
mod. AM/FM/30

L. 74.500

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1÷3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12÷40Mc	40÷130Mc	80÷260Mc	

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 29.500

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

L. 9.500

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

L. 9.800

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

No al catalogo

Lo avevamo comunicato già altre volte. E per coloro che soltanto da poco tempo hanno conosciuto il nostro periodico, dobbiamo ripeterlo ancora. Il catalogo dei kit pubblicizzati, mese per mese, sulla rivista, non può essere approntato. Perché non conserverebbe un carattere permanente e richiederebbe un continuo, impossibile aggiornamento. Infatti, ogni nuova scatola di montaggio, presentata di regola sulle prime pagine del mensile, viene poi reclamizzata in tempi successivi, talvolta con discontinuità, a seconda delle esigenze di mercato e dell'accoglienza, più o meno favorevole, dimostrata dal grosso pubblico. Ma a lungo andare, ogni kit finisce inevitabilmente per scomparire del tutto, così come vuole la sua stessa natura di bene di consumo, di strumento di studio e ricreazione, che deve mantenere il passo con l'ammodernamento della tecnica e, soprattutto, rinnovare l'entusiasmo del lettore. Purtroppo, con l'evoluzione di ogni prodotto industriale, un altro elemento cambia col mutare dei tempi: il prezzo. Che rappresenta un ulteriore motivo di impedimento alla pubblicazione di quanto ci viene giornalmente richiesto, per lettera, telefonicamente o a viva voce. Dunque, ancora una volta, a tutti coloro che avvertono questa particolare esigenza, rispondiamo nel solito modo, ossia con l'invito a consultare attentamente tutte e soltanto quelle pubblicità che compaiono nel fascicolo di Elettronica Pratica del mese in corso, che rispecchia fedelmente la realtà commerciale dei materiali disponibili con i prezzi perfettamente aggiornati. Con ciò vogliamo pure dire che, ogni riferimento ad annunci apparsi sui fascicoli arretrati, può risultare inutile, sia per il probabile esaurimento del materiale elettronico, sia per l'inevitabile cambiamento di prezzo imposto dall'attuale regime di crisi economica.

NOVITA' DELL'ANNO!

In regalo a chi si abbona

ECCO IL PRESTIGIOSO VOLUME INVIATO IN DONO A TUTTI I LETTORI CHE SI ABBONANO O RINNOVANO L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA.

L'opera, assolutamente inedita, è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.

IL MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO, edito in formato tascabile, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori. Il volume è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare l'esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.

QUALITA' PECULIARI:

Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:

1° - Il simbolismo elettrico
2° - L'energia elettrica
3° - La tensione e la corrente
4° - La potenza
5° - Le unità di misura
6° - I condensatori
7° - I resistori
8° - I diodi
9° - I transistor
10° - Pratica di laboratorio

Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

MODALITA' D'ABBONAMENTO

CANONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia L. 18.000 **Per l'Estero L. 23.000**

L'abbonamento a Elettronica Pratica dà diritto a ricevere 12 fascicoli della rivista e una copia del MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO.

La durata dell'abbonamento è annuale con decorrenza da qualsiasi mese dell'anno

Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

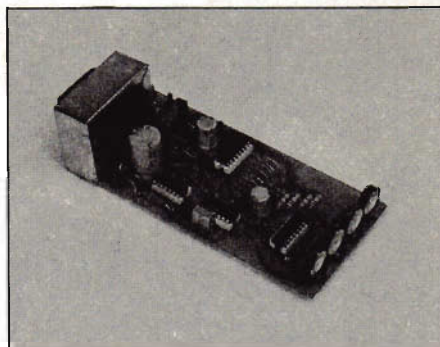
Si possono sottoscrivere o rinnovare abbonamenti anche presso la nostra Editrice:

Via Zuretti, 52 - MILANO
Telefono 6891945

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 10 - N. 6 - GIUGNO 1981

LA COPERTINA - Presenta il montaggio del sequenziatore-attuatore, con il quale si offre al lettore l'opportunità di introdursi nel settore dell'elettronica digitale applicata. Da esso, oltre che il famoso motivo del big ben, si possono ricavare, dopo accurata taratura, tante altre, brevi melodie.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.500

ARRETRATO L. 2.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 18.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 23.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

Nel vostro campanello il BIG-BEN di Londra od altro motivo musicale.

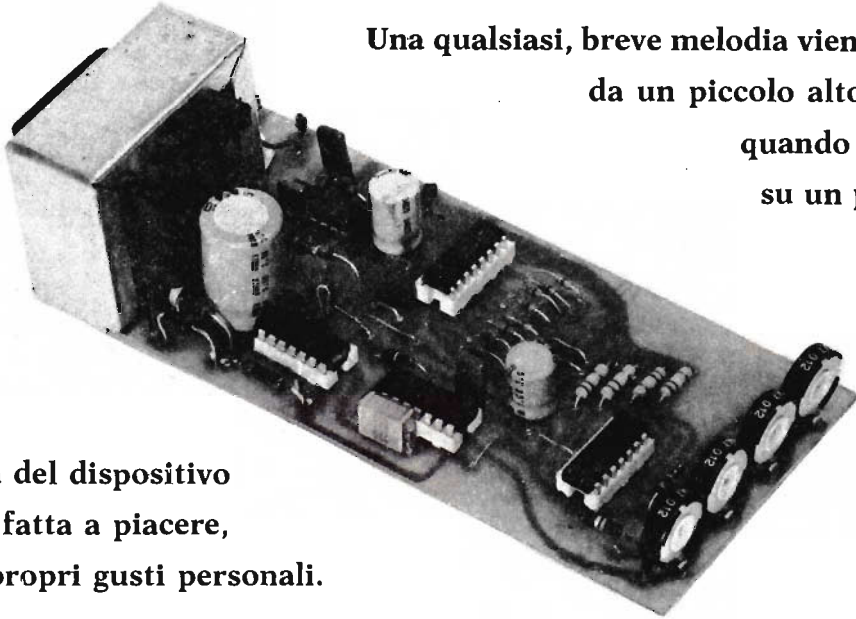
CARILLON DIGITALE

Questo progetto di sequenziatore-attuatore elettronico vuol essere un invito, per molti lettori, ad introdursi, forse per la prima volta, nel mondo dell'elettronica più avanzata, quella denominata « digitale », che sta alla base di molte applicazioni industriali. Anche se il dispositivo qui descritto assume un carattere apparentemente banale che, mano a mano che verrà assimilato il principio di funzionamento del carillon, potrà rivelarsi ricco di contenuti didattici.
Ma che cosa significa « carillon digitale »? Ve lo anticipiamo: premendo un qualsiasi pulsante, anche quello del campanello elettrico della porta di casa, potrete ascoltare immediatamente una nota melodia, il ritornello di una canzone o il Big-Ben della torre di Westminster; tutto dipenderà dal modo con cui avrete affidato una sequenza di note musicali alla memoria elettronica o, più realmente, dal modo con cui avrete tarato il circuito.

LA MEMORIA ELETTRONICA

Il funzionamento del carillon digitale può sembrare molto semplice, ma in pratica non lo è, perché alcuni tra i principali circuiti che sono alla base di molte moderne macchine elettroniche, di tipo industriale, sono utilizzati in questo apparato. E per tale motivo esso assomiglia

Realizzando il progetto del sequenziatore-attuatore descritto in questa sede, il lettore potrà cogliere l'occasione per introdursi nel mondo dell'elettronica più avanzata, che sta alla base di molte moderne applicazioni industriali, l'elettronica digitale.

Una qualsiasi, breve melodia viene emessa da un piccolo altoparlante quando si agisce su un pulsante.

La taratura del dispositivo può essere fatta a piacere, secondo i propri gusti personali.

più ad un microcalcolatore elettronico che non ad un comune campanello a pulsante.
Lo abbiamo chiamato « carillon digitale » e « sequenziatore-attuatore » questo progetto, ma avremmo potuto chiamarlo anche « memoria elettronica », perché l'apparato è in grado di attuare un determinato numero di operazioni... incise sequenzialmente in una « memoria », soltanto dopo una semplice e manuale operazione di avviamento del circuito, che può essere, ad esempio, quella della pressione col dito di una mano di un interruttore a pulsante.
Ma la differenza che intercorre fra il nostro sequenziatore ed una macchina industriale a controllo sequenziale rimane sempre notevole; tuttavia, nel « carillon digitale » rimane lo spirito del microcalcolatore o della moderna macchina elettronica. E con questo spirito il nostro lettore dovrà accogliere l'originale progetto del « carillon digitale » che rappresenta pur sempre un elemento di accostamento futuro a macchine di maggior importanza e complessità.

DIFFICOLTA' COSTRUTTIVE

La realizzazione pratica del progetto presentato e descritto in queste pagine potrà apparire troppo impegnativa e certamente destinata ai soli esperti. Ma non è così. Infatti, pur non essendo proprio consigliabile la realizzazione ai principianti o, meglio, a chi non ha mai montato un circuito integrato in un qualsiasi dispositivo elettronico digitale, il carillon potrà essere costruito da molti lettori. Anche perché l'unica, vera difficoltà risiede nella composizione del circuito stampato. Il quale richiede perizia e grande attenzione, se eseguito con i metodi tradizionali adottati dai dilettanti, ma la cui perfezione assoluta sarà facilmente raggiunta da chi possiede una completa attrezzatura per fotoincisione, riducendo praticamente a zero ogni possibilità di insuccesso.

GLI INTEGRATI DIGITALI

Gli elementi basilari, con i quali è stato concepito il carillon digitale, sono i circuiti integrati di tipo digitale, che appartengono a quella categoria di componenti elettronici che, sempre più, da qualche anno in qua, sono entrati a far parte di tutti i settori dell'elettronica, dall'informatica alle telecomunicazioni, dalla radio alla televisione. Con un andamento rapido e deciso che potrebbe trovare innumerevoli spiegazioni, ma

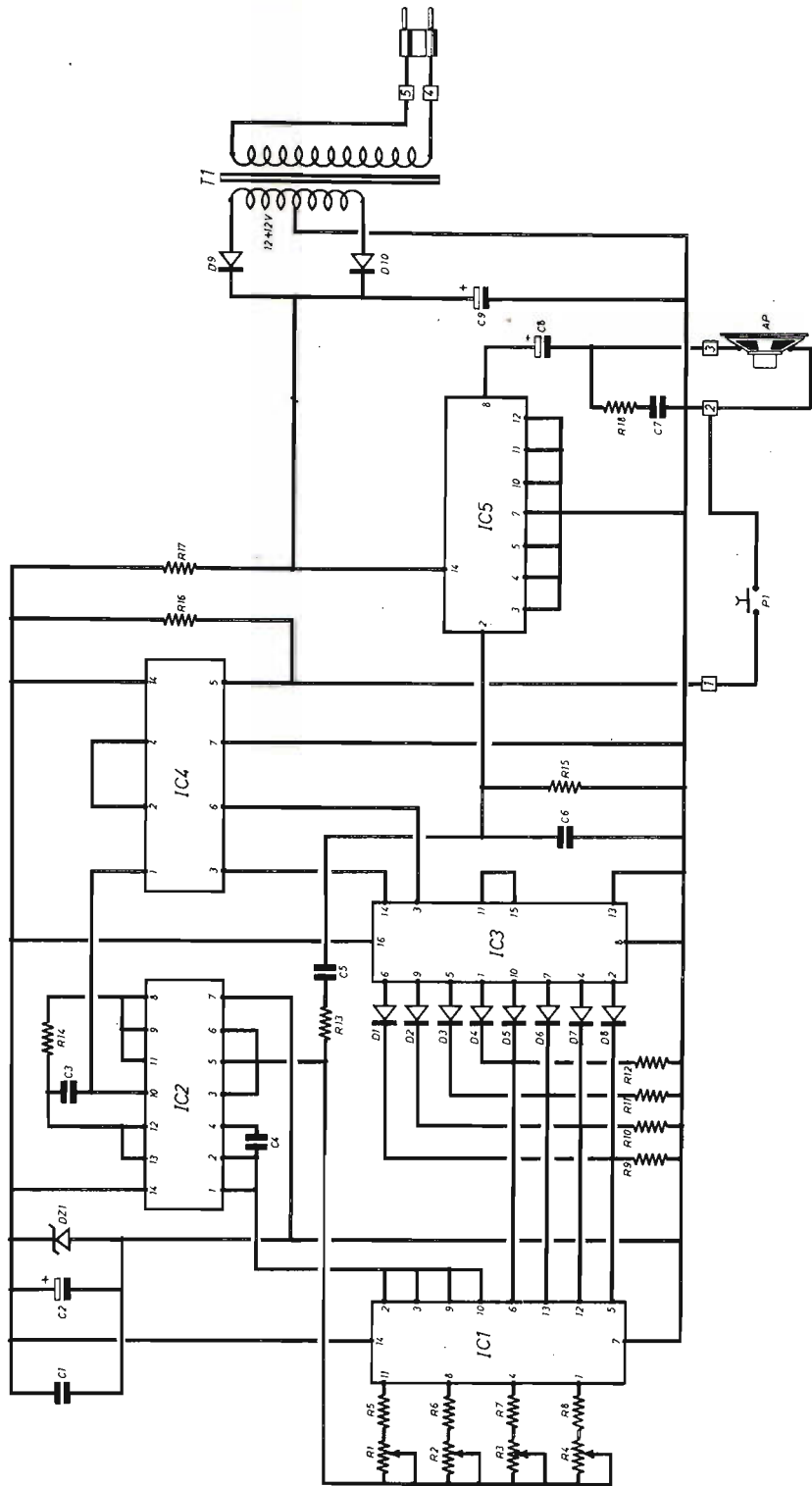



Fig. 1 - Circuito elettrico del carillon digitale. Premendo il pulsante P1, attraverso l'altoparlante AP si potranno ascoltare le note di un ritornello musicale, a seconda del modo con cui saranno stati tarati i trimmer R1 - R2 - R3 - R4.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	100.000 pF
C2	=	100 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C3	=	200.000 pF
C4	=	100.000 pF
C5	=	100.000 pF
C6	=	100.000 pF
C7	=	100.000 pF
C8	=	220 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C9	=	1.000 μF - 24 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	4.700 ohm (trimmer)
R2	=	4.700 ohm (trimmer)
R3	=	4.700 ohm (trimmer)
R4	=	4.700 ohm (trimmer)
R5	=	10.000 ohm - 1/8 W
R6	=	18.000 ohm - 1/8 W
R7	=	8.200 ohm - 1/8 W
R8	=	10.000 ohm - 1/8 W
R9	=	150.000 ohm - 1/4 W
R10	=	150.000 ohm - 1/4 W
R11	=	150.000 ohm - 1/4 W
R12	=	150.000 ohm - 1/4 W
R13	=	100.000 ohm - 1/8 W
R14	=	1 megaohm - 1/8 W
R15	=	2.200 ohm - 1/8 W
R16	=	10.000 ohm - 1/8 W
R17	=	270 ohm - 1/2 W
R18	=	10 ohm - 1/8 W

Integrati

IC1	=	4016
IC2	=	4011
IC3	=	4017
IC4	=	4011
IC5	=	LM380

Diodi

D1	=	1N914 (1N4148)
D2	=	1N914 (1N4148)
D3	=	1N914 (1N4148)
D4	=	1N914 (1N4148)
D5	=	1N914 (1N4148)
D6	=	1N914 (1N4148)
D7	=	1N914 (1N4148)
D8	=	1N914 (1N4148)
D9	=	1N4004
D10	=	1N4004
DZ1	=	5,1 V - 1 W (zener)

Varie

P1	=	interrutt. a pulsante (normal. aperto)
T1	=	trasf. d'alimentaz. (220 Vca - 12 + 12 Vca - 10 W)
AP	=	altoparlante (8 ohm - 2 W max.)

che fra tutte ve n'è una, a nostro avviso, assai importante: il diverso modo di progettare consentito dai componenti digitali rispetto a quelli analogici. Infatti, mentre con questi ultimi la progettazione è un esercizio scientifico proprio dei soli tecnici altamente specializzati, che hanno seguito corsi di studio assai lunghi e complessi, con i componenti digitali la progettazione si riduce ad una interconnessione « logica » di elementi reperibili in commercio, oseremmo dire... a catalogo. Quindi, con gli integrati digitali, pur essendo importante e necessaria una certa preparazione tecnica, quel che più conta sono l'intelligenza e la fantasia dell'operatore che, come prime qualità individuali, consentono la realizzazione di innumerevoli apparecchiature con un certo numero di componenti standard, dal più semplice lampeggiatore all'incredibile e sofisticato calcolatore elettronico.

COMPONENTI ECONOMICI

Il notevole sviluppo delle tecniche digitali e la grande quantità di circuiti logici integrati, comunemente impiegati da tutte le industrie elettroniche, ha provocato, nel giro di pochi anni, un abbassamento del costo di tali componenti allo stesso livello di quelli più comuni come, ad esempio, i transistor, i diodi, i FET, gli SCR, ecc., pur essendo gli integrati digitali componenti notevolmente più complessi e più versatili.

Si è quindi verificato un avvicinamento sempre più numeroso degli sperimentatori dilettanti alle tecniche digitali, non per solo motivo di curiosità o di interesse tecnologico, ma per una pura necessità hobbystica. Rimane così più che giustificata la presentazione di un progetto sostanzialmente basato su tali tecniche.

CONCEZIONE CIRCUITALE

Il progetto del carillon digitale è costituito da un oscillatore ad audiofrequenza la cui nota musicale può essere variata secondo quattro diverse tonalità da un circuito programmato. La sequenza delle note, che nel nostro caso sono in numero di otto, viene scandita con un tempo dettato da un secondo oscillatore a frequenza più bassa. Per riprodurre il Big-Ben sono necessarie quattro note musicali, le quali vengono generate per mezzo di un unico oscillatore variando delle costanti di tempo R - C associate al circuito. Tale operazione si effettua tramite un interruttore quadruplo allo stato solido comandato dal cir-

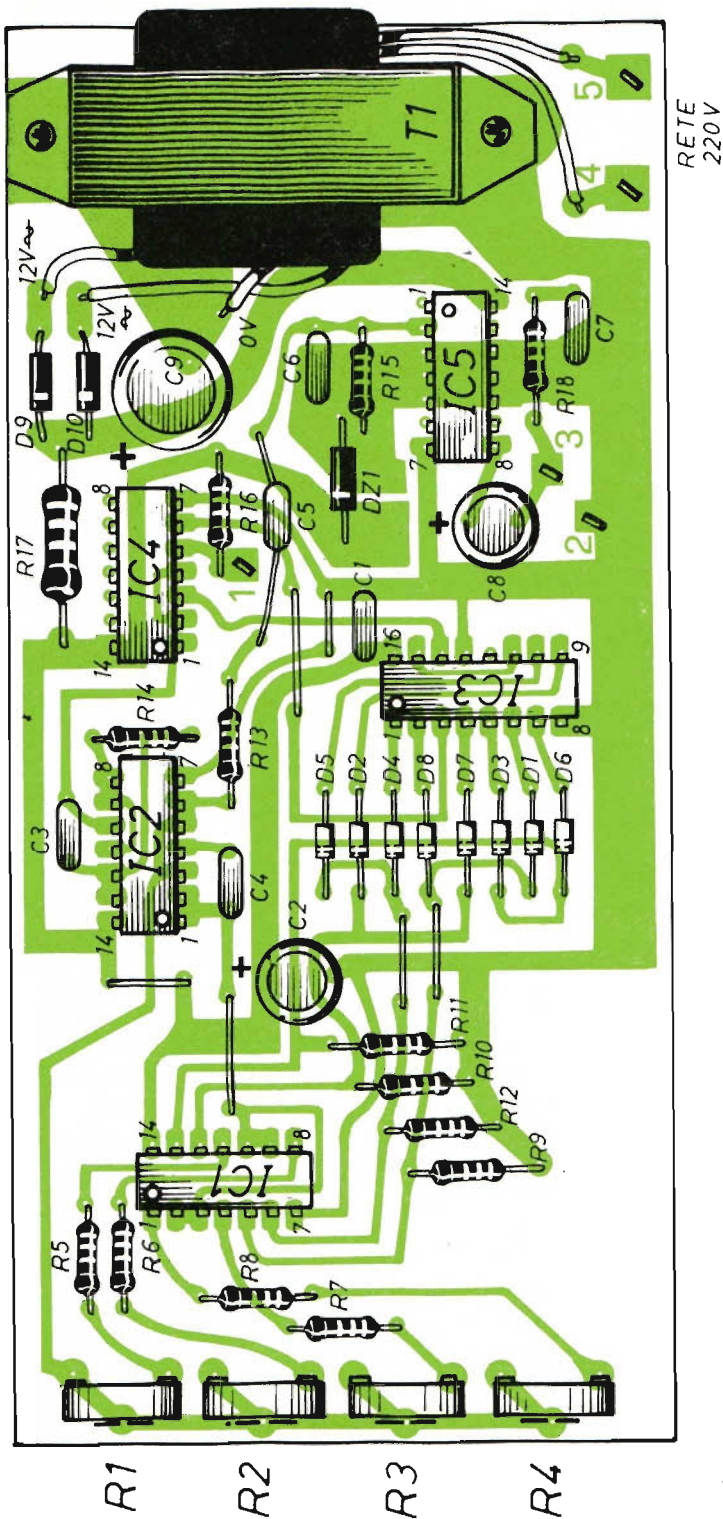



Fig. 2 - Piano costruttivo del carillon. Il trasformatore T1 deve avere una potenza di 10 W. Quella massima dell'altoparlante è di 2 W. Si noti la presenza di alcuni ponticelli di filo conduttore che assicurano la continuità circuitale del dispositivo.

cuito « programmato », che inserisce nel circuito oscillatore, a seconda della nota selezionata, una diversa resistenza.

Questa, a grandi linee, è la meccanica di funzionamento del carillon elettronico di cui ora ci accingiamo a descriverne il progetto.

FUNZIONE DEGLI INTEGRATI

Per poter comprendere il funzionamento del circuito riportato in figura 1, si deve preliminarmente interpretare la funzione di ogni integrato.

L'integrato IC1, il primo a sinistra dello schema, rappresenta l'interruttore quadruplo allo stato solido. In esso sono presenti quattro canali, corrispondenti alle quattro coppie di terminali 1-2, 3-4, 8-9, 10-11, che costituiscono gli elementi utili dei quattro interruttori, i quali vengono controllati tramite un comando che ne determina la chiusura o l'apertura. I quattro comandi fanno capo ai piedini 5 - 12 - 13 - 6 dell'integrato.

I due integrati situati parallelamente in alto dello schema di figura 1 (IC2 - IC4) sono due NAND quadrupli a doppi ingressi, utilizzati rispettivamente come oscillatore e come bistabile (flip-flop). Più precisamente, l'integrato IC2 è l'oscillatore, mentre IC4 è il bistabile. L'integrato IC3, situato in posizione centrale nello schema di figura 1, costituisce un contatore decadico decodificato. E ciò significa che tale componente è in grado di contare sino a dieci impulsi e di selezionare, ad ogni impulso, una differente uscita.

Delle dieci uscite disponibili soltanto otto vengono utilizzate in maniera attiva per stabilire la sequenza musicale. La prima e l'ultima uscita vengono invece impiegate per controllare il circuito flip-flop che determina lo start e lo stop del circuito.

L'ultimo integrato, presente sull'estrema destra dello schema di figura 1, è l'IC5. Esso è l'unico a non appartenere alla categoria degli integrati digitali e svolge la funzione di amplificatore di bassa frequenza, consentendo il diretto pilotaggio di un altoparlante.

FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

Ultimata la presentazione dei cinque integrati IC1 - IC2 - IC3 - IC4 - IC5 che partecipano alla composizione del circuito del carillon digitale, vediamo ora come l'interconnessione di questi elementi possa dar origine ai suoni memorizzati.

In condizioni di riposo, il circuito integrato IC3 seleziona l'uscita corrispondente al terminale 3, la quale pilota la commutazione del flip-flop IC4. Quest'ultimo, poi, mantiene bloccato il circuito in condizioni di riposo.

L'oscillatore, che determina la cadenza (ritmo), rimane sempre in funzione, ma viene bloccato da uno dei NAND di IC4 prima di raggiungere l'integrato IC3 e determinare il conteggio.

L'oscillatore di nota non risulta invece in funzione, in quanto nessuna delle uscite, collegate con l'interruttore quadruplo, è attiva, privando quindi l'oscillatore stesso della necessaria resistenza di reazione che gli consentirebbe di oscillare.

Quando si preme il pulsante P1, viene liberato l'integrato IC4, che concede via libera all'oscillatore di ciclo. Si stabiliscono così il conteggio progressivo dell'integrato IC3 e la selezione delle uscite 2 - 4 - 7 - 10... ecc.

Ad ognuna di tali uscite fa capo un diodo al silicio, che consente la programmazione del motivo musicale. Infatti, collegando il catodo del diodo con uno dei quattro ingressi di comando dell'interruttore solid-state, si otterrà, durante la selezione dell'uscita relativa al diodo in questione, la produzione della nota musicale associata all'interruttore selezionato.

Ognuna delle otto uscite disponibili può venir indifferentemente connessa con uno qualsiasi dei quattro ingressi dell'interruttore per programmare a piacere il motivo musicale.

I diodi provvedono a separare tra loro le uscite dell'integrato IC3, evitando la formazione di cortocircuiti tra le uscite stesse.

Quando uno dei quattro ingressi viene selezionato, ciascuno dei quattro gruppi di resistenze R1-R5, R2-R6, R3-R7, R4-R8, vien collegato con l'integrato IC2, il quale oscilla, conseguentemente, ad un valore di frequenza determinato dalla regolazione effettuata sul trimmer resistivo selezionato (R1 - R2 - R3 - R4).

Attraverso la resistenza R13 e il condensatore C5, l'uscita dell'oscillatore si collega con l'amplificatore integrato di bassa frequenza IC5, che provvede alla necessaria amplificazione delle note musicali, con lo scopo di rendere perfettamente udibili, in un altoparlante, i suoni prodotti dal circuito di controllo.

Subito dopo l'emissione dell'ottava nota, viene selezionata l'ultima uscita dell'integrato IC3 corrispondente al piedino 11, la quale provvede ad « azzerare » immediatamente il circuito provocando il blocco dell'integrato IC4, in attesa di un nuovo impulso di partenza, cioè in attesa che il pulsante P1 (normalmente aperto) venga nuovamente premuto.

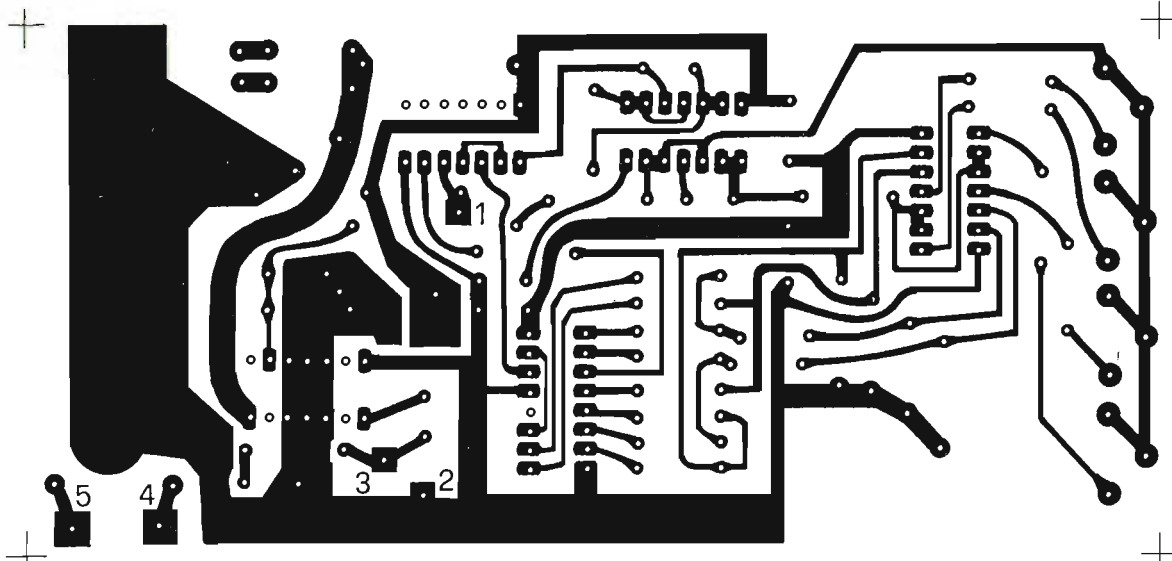



Fig. 3 - Disegno in grandezza naturale del circuito che il lettore dovrà riprodurre prima di iniziare qualsiasi altra operazione di montaggio.

ALIMENTAZIONE

L'intero circuito del carillon digitale è alimentato con la tensione di rete-luce, tramite un trasformatore riduttore di tensione (T1). Questo elemento abbassa la tensione di 220 Vca in quella di 12+12 Vca, la quale viene poi trasformata in tensione continua per mezzo di opportuna cellula di filtro.
La rettificazione è del tipo a doppia semionda ed è realizzata con i due diodi al silicio D9 - D10 e il condensatore elettrolitico C9.
In particolare, la tensione di alimentazione della sezione logica è sottoposta a processo di stabilizzazione al valore di 5 Vcc tramite il diodo zener DZ1. L'amplificatore di bassa frequenza invece viene alimentato direttamente con la tensione rettificata a 12 Vcc.

COSTRUZIONE DEL CARILLON

La parte più impegnativa, nella realizzazione del carillon digitale, è certamente quella dell'approntamento del circuito stampato. Per la quale occorrerà armarsi di pazienza ed operare con la maggior precisione possibile. In ogni caso si tratta di riprodurre nella stessa grandezza, su piastrina di vetronite, il disegno riportato in figura 3.
Tutti gli elementi del circuito del carillon dovranno essere montati sulla basetta dello stampato seguendo attentamente il piano costruttivo di figura 2 e la foto di figura 4, che riproduce il prototipo costruito nei nostri laboratori. Durante il montaggio dell'apparato occorrerà far bene attenzione all'inserimento, secondo il loro verso esatto, dei condensatori elettrolitici, dei diodi al silicio e del diodo zener. Per quanto riguarda poi gli integrati, raccomandiamo vivamente di far uso degli appositi zoccoletti e di applicare poi su questi i componenti secondo la tacca di riferimento riportata dai vari costruttori in corrispondenza del piedino 1. Effettuando direttamente le saldature dei piedini sul circuito stampato, si corre il pericolo di mettere fuori uso i delicatissimi CMOS.
Ecco perché l'uso dello zoccoletto portaintegrato è d'obbligo. Tuttavia, coloro che volessero ignorare questa regola, potranno agire a modo loro, servendosi di un saldatore perfettamente isolato dalla rete-luce, con la punta saldante di rame collegata a terra, onde evitare il passaggio, sull'integrato CMOS, di cariche elettriche, anche di origine statica, che potrebbero mettere fuori esercizio gli integrati stessi. Tale precau-

TARATURA TRIMMER PER IMITAZIONE BIG-BEN

Ordine di successione di taratura	Trimmer	Frequenza ideale	Frequenza più facilmente riproducibile	Piedini di IC1 da collegare al +5 V
1°	R3	325 Hz	650 Hz	5
2°	R1	261 Hz	522 Hz	12
3°	R4	300 Hz	600 Hz	13
4°	R2	196 Hz	392 Hz	6

NB. - I piedini dell'integrato debbono essere collegati al +5 V attraverso la resistenza da 1.000 ohm e uno spezzone di filo della lunghezza di 10 cm.

zione non è invece necessaria per l'integrato amplificatore di bassa frequenza IC5 che, come si vede nella foto di figura 4, è stato da noi saldato direttamente sulle corrispondenti piste del circuito stampato.
Raccomandiamo ancora di non dimenticare la composizione dei vari ponticelli, ben evidenziati nel disegno di figura 2 e nella foto di figura 4, che assicurano la continuità elettrica del circuito e che si realizzano tramite piccoli spezzoni di filo conduttore rigido.
Il lavoro di montaggio del carillon digitale viene completato con il collegamento di un interruttore a pulsante (normalmente aperto), tra i terminali contrassegnati con i numeri 1 - 2 nello schema pratico di figura 2, e con quello di un altoparlante da 8 ohm - 2 W (max) tra i terminali corrispondenti ai numeri 2 - 3 in figura 2.
Sui terminali 4 - 5 si collega il cavo di alimentazione proveniente da una normale presa-luce a 220 V.

TARATURA

Chi dispone di un ottimo orecchio musicale potrà trarre dal carillon digitale qualsiasi motivo dopo poche operazioni di regolazione dei trimmer potenziometrici R1 - R2 - R3 - R4. Chi invece è stonato dovrà servirsi di un frequenzimetro, possibilmente di tipo digitale, anche se senza alcuna taratura del circuito, premendo il pulsante P1 per un istante, si ascolterà in ogni caso una musichetta. Noi invece vi insegneremo, con

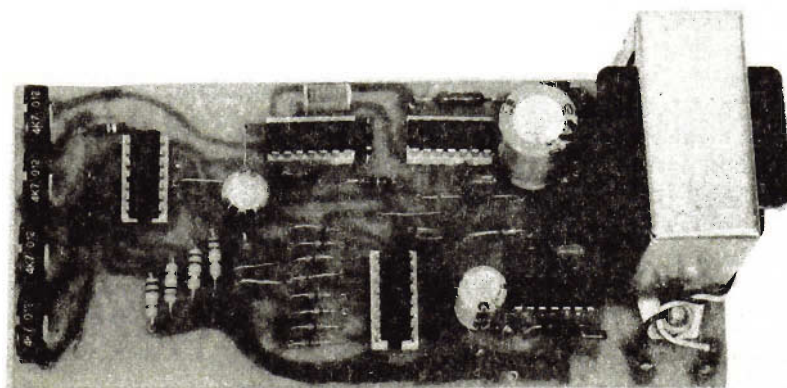



Fig. 4 - Questa foto riproduce il prototipo del carillon digitale costruito presso i nostri laboratori di sperimentazione e collaudo.

Fig. 5 - I diodi di tipo 1N4148 si presentano, esteriormente, sotto una veste diversa da quella che i lettori più comunemente conoscono. Esiste infatti una certa somiglianza con i resistori a causa degli anelli colorati impressi sul corpo del componente. Il catodo si trova dalla parte dell'anello giallo, l'anodo da quella dell'anello grigio.

i valori attribuiti ad una parte dei componenti del circuito del carillon, ad imitare il Big-Ben di Londra.

Per agevolare le manovre di taratura, consigliamo il lettore di realizzare l'accorgimento suggerito in figura 6, che consiste nel collegare, in serie fra loro, uno spezzone di filo conduttore della lunghezza di 10 cm circa e una resistenza da 1.000 ohm. Questi elementi verranno poi collegati in un punto del circuito in cui è presente la tensione positiva di 5 V, come ad esempio sul catodo del diodo zener DZ1. Con l'estremità libera si toccheranno poi i piedini 5 - 12 - 13 - 6 dell'integrato IC1, in modo da selezionare una nota e consentire la regolazione strumentale della frequenza.

Se si fa uso di un frequenzimetro, il valore della frequenza verrà letto sul piedino 2 dell'integrato IC5.

L'imitazione del Big-Ben richiederebbe la generazione di note piuttosto basse, che per la loro riproduzione imporrebbero l'uso di un altoparlante di grande diametro. In pratica quindi è preferibile ricorrere alle frequenze più alte e

FUNZIONAMENTO A FREQUENZA DOPPIA

Resistenza	Valore prescritto	Nuovo valore
R5	10.000 ohm	4.700 ohm
R6	18.000 ohm	8.200 ohm
R7	8.200 ohm	4.700 ohm
R8	10.000 ohm	4.700 ohm

servirsi di un altoparlante di diametro piccolo (100 mm o poco più).

Nell'apposita tabella abbiamo elencato i due valori di frequenza sui quali abbiamo tarato il carillon in laboratorio.

Si tenga presente che in fase di taratura il pulsante P1 deve rimanere aperto.

Collegando al +5 V la resistenza da 1.000 ohm ed il filo conduttore (figura 6), da una parte, e al piedino 5 dell'integrato IC1 dall'altra, nell'altoparlante si ascolterà soltanto la nota generata dal trimmer R3. Effettuando invece il collegamento con il piedino 12, si ascolterà la nota generata da R1, e così via secondo le corrispondenze riportate nella tabella.

FREQUENZA DOPPIA

Abbiamo detto che, con i valori attribuiti nell'elenco componenti alle resistenze R5-R6-R7-R8, intervenendo opportunamente sui quattro trimmer potenziometrici R1-R2-R3-R4, è possibile comporre la melodia del Big-Ben. Ma abbiamo anche detto che i valori ideali di frequenza, riportati nell'apposita tabella, non sono facilmente riproducibili, neppure servendosi di un frequenzimetro digitale (tutti i frequenzimetri tollerano un minimo errore). Infatti, un errore di 2 o 3 Hz genera note musicali discordanti e approssimative. Ricorrendo invece ai valori di frequenza doppia, quelli che nella tabella abbiamo chiamato « frequenze più facilmente riproducibili », l'imitazione del Big-Ben è più precisa. Ma per raggiungere questo risultato occorre intervenire anche sui valori delle resistenze R5-R6-R7-R8, sostituendoli con quelli nuovi elencati nell'apposita tabella.

IMPIEGO COME CAMPANELLO

Gli schemi riportati in figura 7 interpretano l'u-

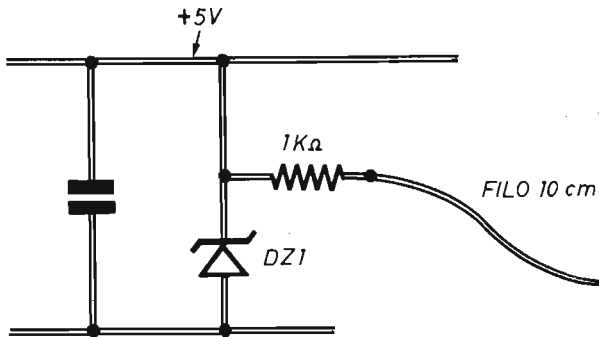



Fig. 6 - Le operazioni di taratura possono essere agevolate per mezzo di questo accorgimento tecnico. Si tratta di collegare una resistenza da 1.000 ohm e uno spezzone di filo conduttore della lunghezza di 10 cm. circa con un punto del circuito in cui è presente la tensione positiva di 5 V. Poi con il terminale libero del filo si toccano alcuni piedini dell'integrato IC1, con lo scopo di selezionare una nota musicale.

so più congeniale del carillon digitale, quello del campanello di casa.
Nelle abitazioni dove già esiste un impianto di suoneria elettrica a 12 Vca, conviene sostituire il campanello con un relé a 12 Vca e collegare i terminali utili di questo componente con il carillon, più precisamente sui terminali del pulsante di avviamento P1.

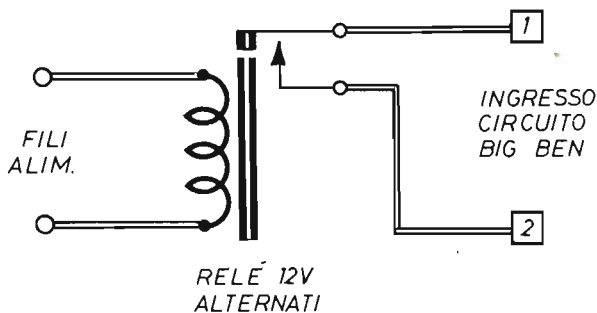
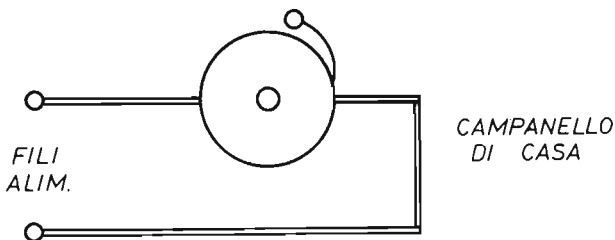



Fig. 7 - La destinazione più comune del carillon digitale è quella del campanello di casa. Il quale, se del tipo a 12 Vca, può essere sostituito con un relé a 12 Vca, i cui terminali utili potranno sostituire il pulsante P1 del circuito del carillon.

Rubrica del principiante elettronico

TRANSISTOR MOS

Anche i transistor MOS, così come i transistor FET, sono di tipo « unipolare », perché il passaggio della corrente è dovuto esclusivamente alle cariche maggioritarie nel canale di conduzione e queste possono essere positive o negative; si dice anche che le cariche possono identificarsi con dei « buchi » o con degli « elettroni ».
Sotto l'aspetto qualitativo, i transistor MOS conservano gran parte delle caratteristiche dei confratelli unipolari FET, ma occorre precisare che nei MOS il controllo di porta (gate) è fatto tramite un elettrodo isolato dal canale di conduzione mediante uno strato di silicio. E per tale motivo la tensione di controllo può assumere valori positivi o negativi.

SVUOTAMENTO E RIEMPIMENTO

Quei transistor MOS che possono essere controllati con tensioni positive e negative vengono anche denominati « a svuotamento ».

Quelli controllabili con le sole tensioni positive sono detti « a riempimento ». Ciò significa che, nel primo caso, si ha una zona di svuotamento di cariche maggioritarie, nel secondo caso si ha una zona di riempimento di cariche maggioritarie.

Tutte le considerazioni ora esposte, valide per i MOS a canale N, si possono ripetere per i dispositivi a canale P.

Il transistor a griglia isolata, o metal oxide silicon transistor, è quello che, fra tutti i componenti analoghi, meglio si presta alla costruzione di circuiti integrati che, a parità di complessità di funzioni, occupano superfici di silicio nettamente inferiori rispetto ai corrispondenti modelli con transistor, resistori e diodi. Di esso ogni principiante deve conoscere le caratteristiche, la composizione fisica e l'uso circuitale più comune.

TECNOLOGIA MOS

In pratica i transistor MOS di tipo P a svuotamento sono di difficile realizzazione per difficoltà tecnologiche. Al contrario, quelli di tipo P a riempimento sono molto adatti alla realizzazione di circuiti integrati. Questi modelli, in particolare, si prestano bene in circuiti logici, perché non richiedono stadi di interfaccia verso i circuiti integrati di tipo bipolare. Infatti, una bassa tensione di comando sulla porta, al di sotto della tensione di soglia, tiene lo stadio invertitore in blocco; una tensione di porta alta, tiene lo stadio in saturazione (con la parola « porta » si fa riferimento all'elettrodo di gate del transistor MOS).

Con i tipi a svuotamento, per tenere lo stadio in blocco, occorre una tensione di polarità opposta, in valore assoluto maggiore della tensione di porta. Questi ultimi dispositivi si prestano ad impieghi di tipo analogico.

Da alcuni anni a questa parte, le ricerche tecnologiche si stanno indirizzando allo sviluppo di modelli a riempimento di tipo P con bassi valori di soglia, allo scopo di migliorare la compatibilità con i circuiti integrati bipolari di largo impiego. I vantaggi che possono derivare da questa tecnica ibrida sono molti, specialmente nei casi in cui siano necessarie elaborazioni di dati.

Con la tecnologia MOS si possono realizzare dispositivi con piccolo dispendio di superficie e, soprattutto, è possibile evitare la realizzazione di resistori integrati, che occupano sempre grandi superfici, impiegando a questo scopo un altro transistor e impegnando in tal modo un'area minore.

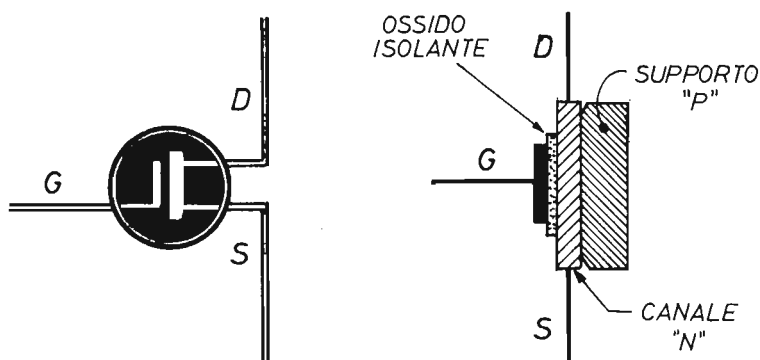



Fig. 1 - I transistor MOS sono rappresentati, simbolicamente, secondo il disegno riportato a sinistra, ma nessuna normalizzazione esiste in tale campo. Sulla destra è visibile la composizione fisica del componente.

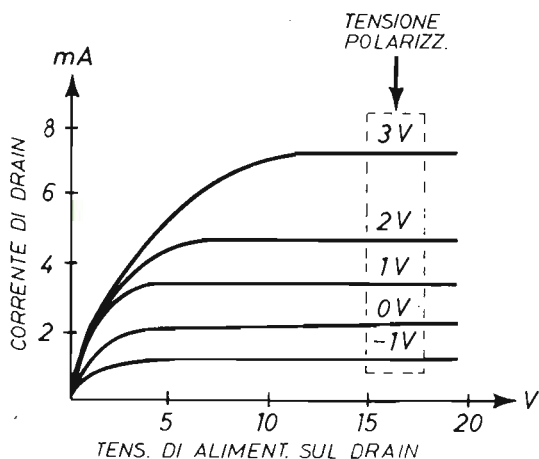



Fig. 2 - Caratteristiche tipiche di corrente in funzione della tensione di drain di un MOS per diversi valori della tensione di polarizzazione del gate.

COMPOSIZIONE FISICA

Normalmente il simbolo elettrico rappresentativo di un transistor MOS è quello riportato sulla sinistra di figura 1. Alcuni disegnatori, tuttavia, preferiscono contraddistinguere il simbolo del transistor MOS a canale P da quello a canale N. E a tale scopo presentano il tratto verticale indicativo del « gate » in misura più piccola di quella di figura 1, mantenendolo più in basso per i MOS a canale N e più in alto per i componenti a canale P. In ogni caso si tratta di particolarità di minima importanza ai fini dilettantistici.

Per quanto riguarda la composizione fisica del transistor MOS, questa è riportata sulla destra di figura 1. E come si vede, l'elettrodo di gate (G) rimane energicamente isolato dal canale di conduzione drain-source (D - S) per mezzo di una piastrina di ossido isolante.

Il diagramma riportato in figura 2 interpreta efficacemente il comportamento della corrente di drain al variare della tensione di polarizzazione di gate, anche in riferimento a valori di tensione di drain più o meno elevati.

IL MOS COME UN CONDENSATORE

Le caratteristiche di un transistor MOS consentono di paragonare questo componente con un piccolo condensatore del valore capacitivo di 10÷20 pF e con una tensione di isolamento di 30÷40 V circa. Ciò è rappresentato in figura 3 e vuol significare, in pratica, che il transistor MOS è un componente molto delicato, che necessita di particolari accorgimenti durante l'uso comune. Quindi, particolare attenzione va posta nella manipolazione dei MOS a causa della loro elevata impedenza d'ingresso. Essa infatti è dell'ordine dei 10.000÷15.000 megaohm e le cariche elettrostatiche sono sufficienti per danneggiarli.

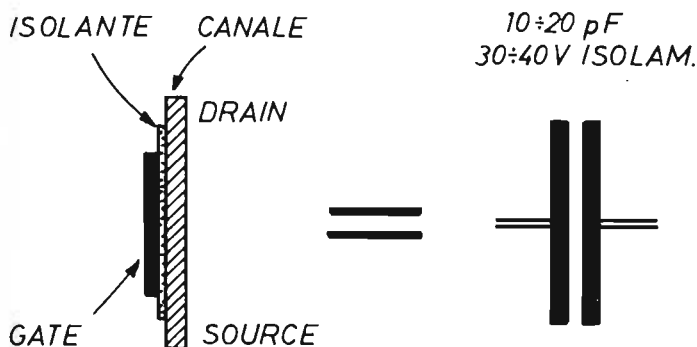



Fig. 3 - Il transistor MOS, in un certo qual modo, può essere paragonato ad un condensatore di piccola capacità e basso valore della tensione di isolamento.

I costruttori di transistor MOS forniscono questi componenti con i reofori cortocircuitati. In pratica, i terminali di gate-drain-source sono avvolti con un anellino metallico, che deve essere asportato soltanto a montaggio avvenuto.
La protezione ora menzionata, in alcuni casi, è già incorporata nel transistor, ed è costituita da uno o due diodi zener, collegati tra loro in opposizione, come indicato in figura 4. Nel caso sia presente un diodo zener soltanto, questo è di tipo ad alta tensione ed è collegato in parallelo con il gate. Si limita così la massima tensione tra il gate e la source a valori tollerati.
Le precauzioni adottate durante l'impiego di transistor MOS debbono estendersi anche al tipo di saldatore usato; il quale deve essere ad alto isolamento, rispetto alla rete-luce, ossia equipaggiato con trasformatore isolatore a rapporto unitario e con punta saldante collegata a massa.

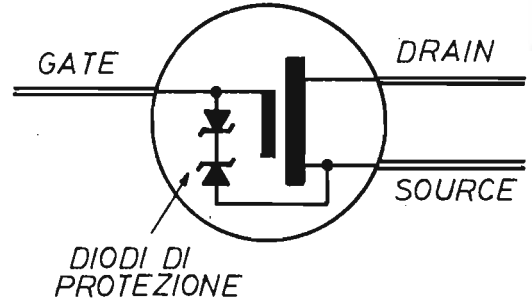



Fig. 4 - La delicatezza del transistor MOS viene talora protetta, da alcuni costruttori, con l'inserimento, dentro il componente stesso, di uno o più diodi zener, con lo scopo di limitare la massima tensione, tra il gate e la source, a valori tollerabili.

IMPIEGO DI UN MOS

Lo schema riportato in figura 5 è quello tipico di impiego di un transistor MOS. Il condensatore C funge da elemento disaccoppiante tra il circuito esterno d'entrata e quello di gate.
La resistenza indicata con la sigla RP, è la resistenza di polarizzazione della tensione di gate-source, rilevabile tramite lo strumento ad indice. Supponendo che questa assuma il valore di 2 V, con una tensione di alimentazione del

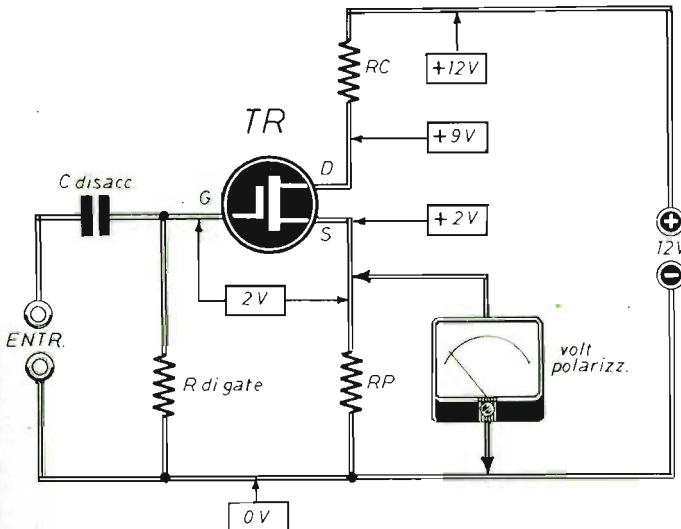



Fig. 5 - Schema teorico tipico di impiego di un transistor MOS. La resistenza RP, collegata fra la source e la linea di alimentazione negativa del circuito (0 V), polarizza il componente.

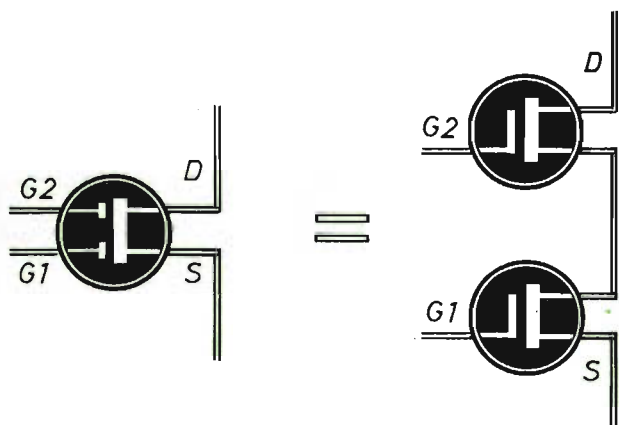



Fig. 6 - I DUAL-MOS altro non sono che transistor doppi che, sotto il profilo elettrico, possono essere considerati come il risultato del collegamento in serie di due transistor.

circuito di 12 V, sull'elettrodo di drain si misura il valore di tensione di 9 V positivi. La linea di massa, ossia la linea di alimentazione negativa è considerata a 0 V.
Il guadagno dello stadio è stabilito dal rapporto fra la tensione di drain e quella del segnale applicato all'entrata.

DUAL MOS

Esistono in commercio dei modelli di transistor MOS doppi, come indicato in figura 6.
Da un punto di vista elettrico il DUAL-MOS può essere considerato come il risultato del collegamento in serie di due MOS, in cui il drain del primo è collegato con la source del secondo.
Lo schema di figura 7 costituisce un esempio di applicazione di un MOS doppio, ossia di un transistor dotato di due gate separatamente polarizzati. Infatti, per polarizzare G2 si è inserito il partitore di tensione composto dalle due resistenze R1 - R2. In ogni caso, fatta eccezione per la polarizzazione di G2, lo schema di principio di figura 7 è simile a quello di figura 5, in cui si fa uso di un MOS ad un solo gate.
Coloro che hanno conosciuto le valvole elettroniche, potranno constatare attraverso la figura 8, la similitudine tra un DUAL-MOS e un classico pentodo.

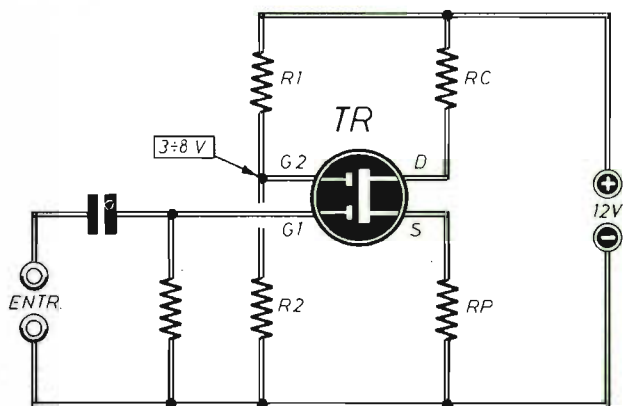
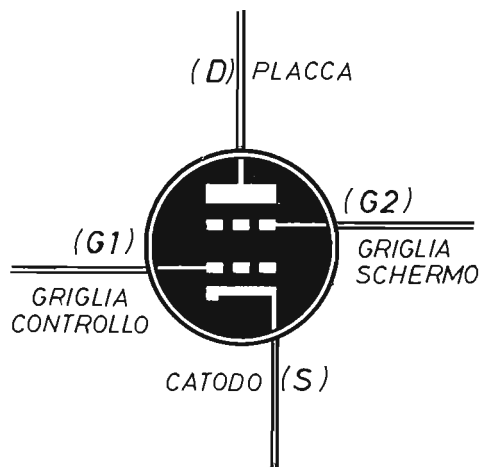



Fig. 7 - Lo schema elettrico applicativo di un transistor MOS doppio è uguale a quello del MOS singolo, fatta eccezione per il sistema di polarizzazione dei due gate.

Fig. 8 - In sede didattica si è soliti paragonare il transistor MOS doppio ad un vecchio pentodo (tubo elettronico a vuoto spinto), assimilando la griglia controllo e la griglia schermo della valvola termoionica ai due gate del DUAL-MOS.

I due gate del doppio MOS possono paragonarsi alla griglia controllo e alla griglia schermo di un tubo a vuoto.

PROCESSO DI COSTRUZIONE

Per alcuni lettori potrà risultare interessante una descrizione sommaria del processo di fabbricazione dei transistor MOS.

Abbiamo già detto che il transistor a griglia isolata, che gli americani definiscono con « metal - oxide - silicon » transistor, si presta perfettamente all'integrazione. Ma ciò appare ancor più evidente dalla costruzione del componente.

Dapprima si procede ad una ossidazione di un substrato di silicio di tipo N, poi si passa all'operazione di fotoincisione e quindi alla diffusione di uno strato P, che costituirà la source e il drain.

Successivamente la superficie del substrato viene riossidata e vi si apre una finestra per la metallizzazione dell'elettrodo di comando, ossia il gate.

Lo strato di ossido è allora attaccato per essere portato allo spessore desiderato, mentre un'altra mascheratura consente di creare le finestre per i collegamenti.

Una metallizzazione in alluminio ricopre il tutto, mentre un'ultima operazione di fotoincisione consente di lasciare intatto tale alluminio là dove occorre.

Il MOS è così terminato. Si tratta in questo caso di un elemento a canale P a riempimento. In realtà l'applicazione di una tensione negativa al gate fa nascere un canale P.

Non vi è alcuna differenza fondamentale se si inizia con un substrato di tipo P, tenendo conto che in tal caso si deve applicare una tensione positiva al gate per attirare i portatori negativi e creare un canale. L'elemento prodotto è detto a riempimento od arricchimento, ma a canale N.

Possiamo aggiungere che è sufficiente una sola operazione di diffusione per realizzare il MOS, mentre ne occorrono ben quattro per realizzare un transistor bipolare.

Si può valutare che occorrono 38 operazioni per realizzare un circuito integrato a MOS, di cui due ad alta temperatura, contro 130 per un circuito integrato a transistor bipolari, di cui 10 ad alta temperatura. E si tenga conto che le operazioni ad elevata temperatura tendono a degradare le caratteristiche generali dei componenti. Ne consegue che il costo di un circuito integrato a MOS rimane inferiore a quello di un circuito integrato a transistor bipolari. Inoltre la densità dei componenti può essere notevolmente aumentata.

Il guadagno fornito da un MOS dipende dalla sua geometria e non dalle caratteristiche di diffusione o di drogaggio. Ma questo componente presenta vantaggi e svantaggi propri: forte impedenza d'ingresso, piccola dissipazione, risposta in frequenza limitata a causa delle sue capacità parassite, che possono eventualmente essere utilizzate come condensatori memoria.

SIRENA NAVALE

Potenza d'uscita
30 W con AP da 8 ohm
60 W con AP da 4 ohm
Alimentazione con batteria a 12 V

Con l'inizio della stagione balneare, vogliamo accontentare i molti appassionati del mare, possessori di natanti, più o meno grandi, di tipo economico, presentando un semplice progetto di sirena navale da installare a bordo dell'imbarcazione.

Diciamo subito che l'ingombro totale del sistema di segnalazione sonora si riduce a quello della batteria di alimentazione, della tromba acustica o dell'altoparlante. Dato che il montaggio elettronico vero e proprio rimane inserito in un contenitore metallico di piccole dimensioni.

La destinazione nautica di questa sirena è certamente la più congeniale, ma ciò non significa che il dispositivo non possa avere altre e diverse applicazioni pratiche. Per esempio, il settore in cui esso può essere assorbito è senza dubbio quello degli antifurti, nell'autovettura, nell'appartamento, nel garage o nella casa di campagna.

Concludendo, possiamo quindi dire che questa sirena elettronica si presta bene alla realizzazione di richiami pubblicitari, di sistemi di antifurto o, più in generale, di allarmi acustici.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il circuito base di ogni sirena elettronica è quello di un oscillatore ad audiofrequenza, in grado di generare segnali a forma d'onda quadra, che è la più consigliabile fra tutte, in quanto la più ricca di armoniche. Un segnale sinusoidale, infatti, non sarebbe idoneo allo scopo, perché si manifesterebbe, all'uscita del circuito, con un fischio puro. L'onda quadra, inoltre, consente di utilizzare i transistor amplificatori in regime di saturazione e di interdizione, raggiungendo elevate potenze d'uscita con componenti poco costosi e, soprattutto, con un notevole rendimento. E ciò è molto importante, se si considera l'uso

Questo apparato, di piccole dimensioni, può essere applicato dovunque, allo scopo di realizzare una potente sirena avvisatrice, un clamoroso richiamo pubblicitario oppure un efficiente antifurto in zone aperte e incustodite.

normalmente svincolato dalla rete-luce del sistema di riproduzione sonora. Si può quindi dire che, nella nostra sirena elettronica, tutta la potenza assorbita dall'apparecchiatura si trasforma in potenza acustica, con una resa che dipende soltanto da quella dell'altoparlante utilizzato. Non sussistono dunque problemi di sovradimensionamento della batteria di alimentazione a danno evidente dei costi di realizzazione e degli ingombri.
Lo schema a blocchi di figura 1 interpreta con semplicità e immediatezza il principio di funzionamento della sirena marina. L'unico elemento di comando manuale, affidato al pilota, é costituito da un interruttore a pulsante, normalmente aperto, che agisce direttamente sull'alimentatore (batteria). Gli altri elementi, come si può notare, sono rappresentati dalla tromba acustica, dal circuito dell'oscillatore, da un fusibile di protezione e dalla stessa batteria di alimentazione del sistema di generazione sonora.

IL TRASDUTTORE ACUSTICO

In ordine di importanza, il secondo elemento fondamentale della sirena, dopo quello citato dall'oscillatore ad audiofrequenza, è costituito dal trasduttore acustico. Questo dovrà essere rappresentato da una tromba acustica per funzionamento in esterno, ossia in grado di resistere all'imperversare degli agenti atmosferici. In ogni caso la sua impedenza dovrà essere di 4÷8 ohm ed il componente dovrà essere un modello tale da sopportare una potenza elettrica di almeno 30 W, se l'impedenza sarà di 8 ohm, di 50÷60 W se l'impedenza sarà di 4 ohm.
Il lettore, dopo l'esposizione di queste scarne cifre, si potrà ora rendere conto dell'elevata potenza acustica che la nostra sirena è in grado di erogare.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Analizziamo il progetto della sirena riportato in figura 2. E cominciamo dal circuito del multivibratore astabile, che si presenta nella configurazione classica e fa capo ai due transistor TR1 - TR2, entrambi di tipo NPN. Ebbene, questo circuito è in grado di generare onde quadre di ampiezza pari alla tensione di alimentazione. Le onde quadre poi vengono amplificate dal transistor di potenza TR3.

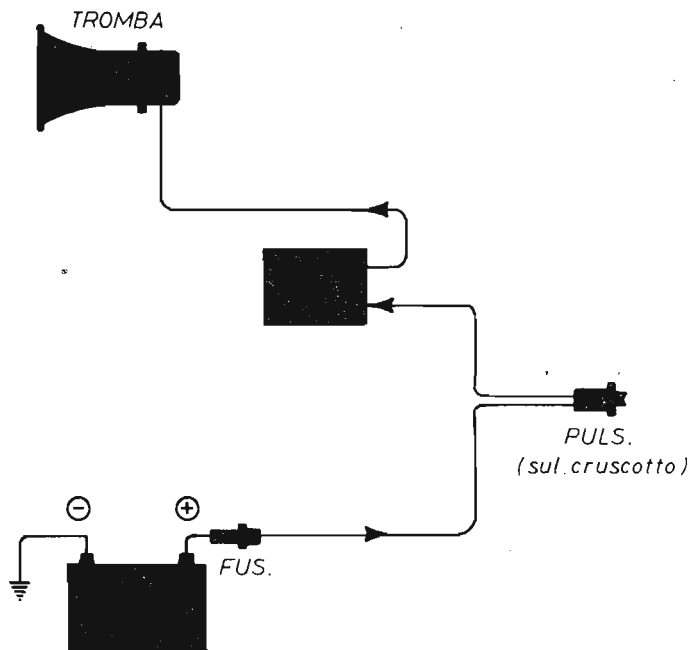



Fig. 1 - Gli elementi principali, che compongono la sirena navale di potenza, sono: la batteria di alimentazione a 12 V, il fusibile di protezione da 5÷6 A, il circuito dell'oscillatore e la tromba acustica. Il pulsante, da applicare sul cruscotto del natante, deve essere in grado di sopportare l'elevata corrente dei picchi nei tempi di chiusura del circuito di alimentazione.

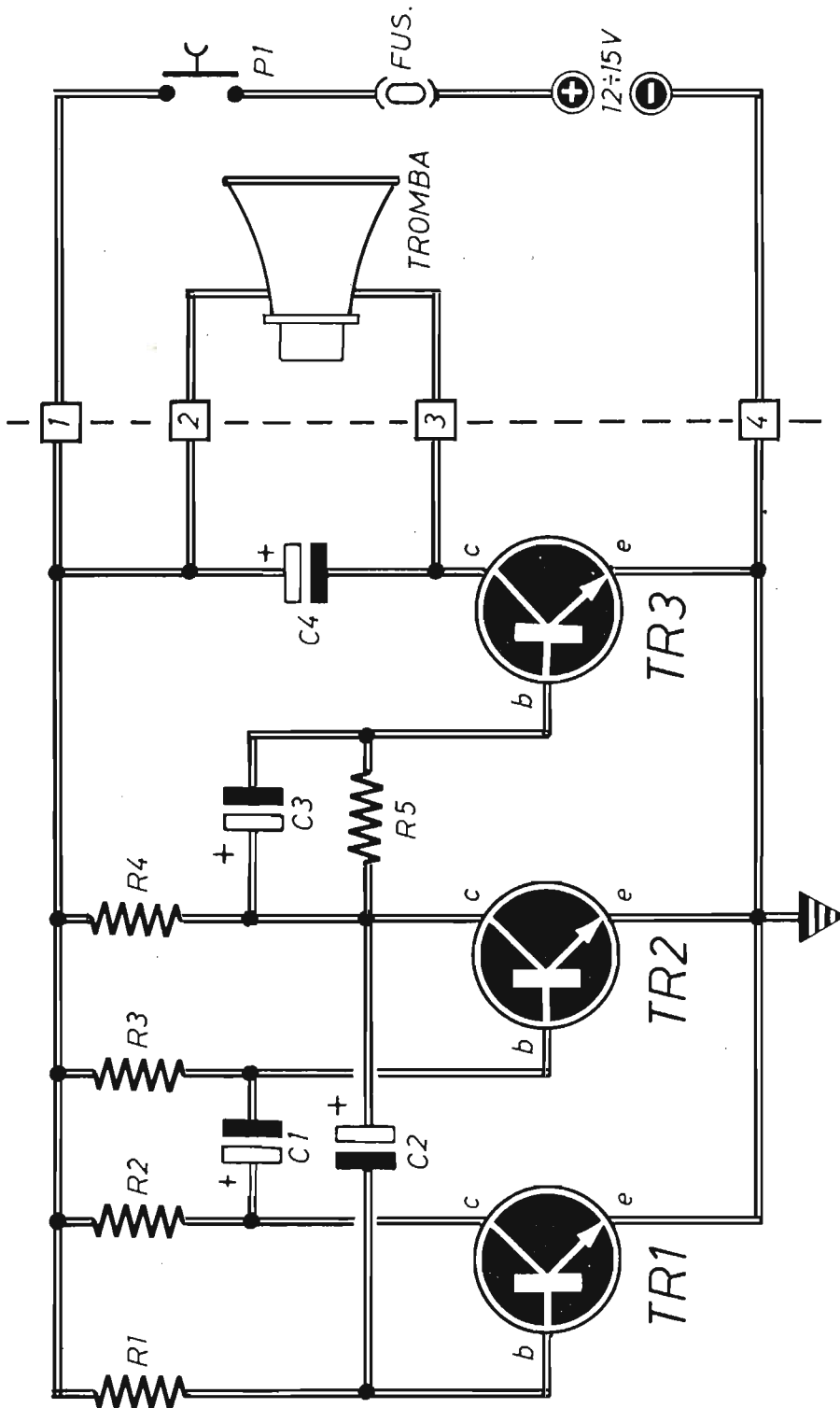



Fig. 2 - Progetto del circuito oscillatore e amplificatore dei segnali ad onda quadra presenti nel collettore del transistor TR2. La linea tratteggiata separa il circuito elettronico dagli elementi esterni.

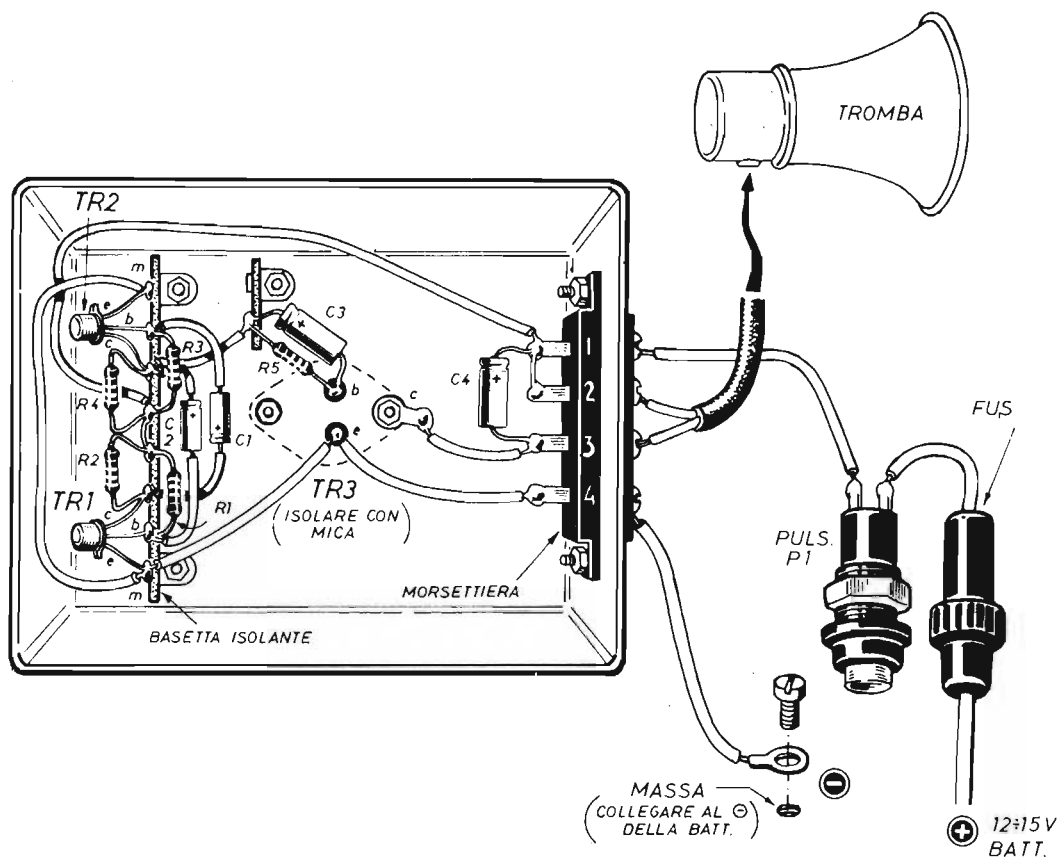



Fig. 3 - Il contenitore metallico del circuito elettronico funge da conduttore della linea di alimentazione negativa e di massa, oltre che da elemento radiante del calore generato dal transistor di potenza.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	2,2 μF - 24 Vl (elettrolitico)
C2	=	2,2 μF - 24 Vl (elettrolitico)
C3	=	220 μF - 24 Vl (elettrolitico)
C4	=	10 μF - 24 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	4.700 ohm - ½ W
R2	=	220 ohm - 2 W
R3	=	4.700 ohm - ½ W
R4	=	220 ohm - 2 W
R5	=	100 ohm - ½ W

Varie

TR1	=	2N1711
TR2	=	2N1711
TR3	=	2N3055
FUS.	=	fusibile - 5 A
P1	=	interrutt. pulsante
ALIMENTAZ.	=	12 ÷ 15 Vcc

I due transistor TR1 - TR2 risultano alternativamente in saturazione e all'interdizione; ossia, quando uno dei due transistor conduce corrente, l'altro rimane bloccato e viceversa.

Il tempo di saturazione e, ovviamente, quello di interdizione, dipende dai valori assegnati alle due resistenze R1 - R3 e ai due condensatori elettrolitici C1 - C2. Dunque, giocando sui valori di questi componenti, è possibile aumentare o ridurre la frequenza di oscillazione del multivibratore astabile o, più praticamente, variare la tonalità del suono emesso dalla sirena. Nell'elenco componenti, abbiamo attribuito, agli elementi ora menzionati, valori normali, quelli da noi ritenuti più idonei alla funzione sirena del dispositivo. Tuttavia, coloro che volessero raggiungere tonalità diverse dal suono emesso, potranno intervenire su questi valori, ricordando di non cambiare quelli delle resistenze entro limiti elevati, per esempio non oltre il ± 50%.

Le due resistenze R1 - R3, infatti, oltre che regolare la frequenza di oscillazione del multivibratore astabile, controllano anche la corrente di conduzione dei due transistor TR1 - TR2.

Dunque, coloro che vorranno cambiare la tonalità del suono emesso dalla sirena, faranno bene ad intervenire soltanto sui valori dei due condensatori elettrolitici C1 - C2.

AMPLIFICAZIONE DI POTENZA

L'onda quadra, presente sul collettore del transistor TR2, viene applicata, tramite il gruppo resistivo-capacitivo C3 - R5, alla base del transistor TR3, che funge da elemento amplificatore di potenza. In particolare, il condensatore elettrolitico C3 serve ad aumentare la corrente di base nel transistor TR3 durante i primissimi istanti di commutazione, consentendo una maggiore e più veloce conduzione di corrente e, in definitiva, una maggiore resa dell'altoparlante.

LA TROMBA ACUSTICA

La tromba acustica costituisce il carico di collettore del transistor di potenza TR3. La sua impedenza, come abbiamo detto in precedenza, deve essere di valore compreso fra i 4 e gli 8 ohm per sopportare potenze elettriche comprese fra i 60 W e i 30 W. E a seconda della potenza della tromba acustica, l'assorbimento di picco del circuito è abbastanza rilevante e si aggira intorno ai 2÷3 A. Di conseguenza, occorre dimensionare in proporzione il pulsante P1, che deve essere in grado di sopportare la corrente di alimentazione e, soprattutto, quella di picco, in tutta tranquillità, senza deteriorarsi dopo poche decine di chiusure del circuito di alimentazione. Ad ogni modo, occorre sempre inserire, in serie con il circuito di alimentazione, un fusibile di protezione da 5÷6 A circa.

La tromba acustica deve essere adatta per usi esterni, quindi metallica e impermeabile.

MONTAGGIO DELLA SIRENA

La realizzazione pratica della sirena per natanti è assolutamente semplice e quindi alla portata di ogni nostro lettore, compreso il principiante. I pochi componenti necessari hanno fatto propendere per la soluzione di un montaggio cablato, anziché quella più comune del circuito stampato. Anche se nulla vieta di optare per la seconda e più impegnativa soluzione, che consigliamo soltanto a coloro che sono già preparati e attrezzati per la composizione di circuiti stampati.

In figura 3 proponiamo al lettore il piano costruttivo più adatto alla realizzazione della sirena. Occorre quindi munirsi di un contenitore metallico e su questo effettuare il cablaggio.

Una morsettiera, ad otto ancoraggi, facilita il montaggio dei componenti ed agevola il lavoro di saldatura dei conduttori. Inoltre la morsettiera consente di raggiungere un cablaggio ordinato, rigido e razionale. Sulla parte opposta del contenitore, in posizione frontale a quella della morsettiera, si applica una seconda morsettiera, di tipo diverso dalla prima, ossia adatta per collegamenti a mezzo viti esterne e a saldature a stagno interne.

Sullo schema di figura 3 sono chiaramente indicati gli elettrodi positivi e negativi dei condensatori elettrolitici, che non consentono errori di inserimento di questi elementi polarizzati. Anche gli elettrodi di emittore-base-collettore (e - b - c) dei tre transistor TR1 - TR2 - TR3 sono ben evidenziati nello schema del piano costruttivo di figura 3. Ad ogni modo, per i principianti, ricordiamo che, nei transistor TR1 -TR2, l'elettrodo di emittore trovasi in corrispondenza di una piccola tacca metallica presente nel corpo esterno del componente. Gli altri due elettrodi, di base e collettore, seguono nell'ordine.

Il contenitore metallico del circuito svolge contemporaneamente tre funzioni diverse: quella di contenere e racchiudere il circuito, quella di condurre la linea di alimentazione negativa, che coincide con la massa del circuito e, infine, quella di elemento radiante del calore erogato

dal transistor di potenza TR3 durante il funzionamento della sirena.

MONTAGGIO DI TR3

Il montaggio del transistor TR3 sulla faccia superiore del contenitore metallico merita, almeno per i principianti, qualche raccomandazione. Infatti, in questo tipo di semiconduttore, l'elettrodo di collettore è rappresentato da tutto il corpo metallico esterno del componente. Il quale deve ovviamente rimanere elettricamente isolato dal metallo del contenitore. E per raggiungere questo scopo, ci si deve servire di alcuni foglietti di mica, da interporre fra la faccia inferiore del transistor e quella superiore esterna del contenitore. Anche le viti di fissaggio del transistor debbono rimanere isolate rispetto al contenitore. Si dovranno quindi praticare sul contenitore due fori sufficientemente ampi, in modo che le viti non tocchino il contenitore e poi, fra i dadi e la superficie interna del contenitore, si inseriranno alcuni anellini di mica o di altro materiale isolante. Naturalmente, dopo avere stretto i dadi, sarà bene controllare con l'ohmmetro l'isolamento perfetto tra il corpo del transistor e il contenitore. Perché un contatto accidentale, vale a dire un cortocircuito, danneggerebbe la batteria.
In sostituzione delle rondelle isolanti, sarebbe bene servirsi degli appositi passanti per viti ad alto isolamento.
Lo spessore della lamiera del contenitore dovrà risultare tanto più elevato quanto più prolungata si ritiene che possa essere la durata di ogni « suonata ». Per le applicazioni nel settore degli antifurti, quindi, lo spessore della lamiera dovrà essere maggiore di quello adottato per la sirena nautica.

COLLEGAMENTI ESTERNI

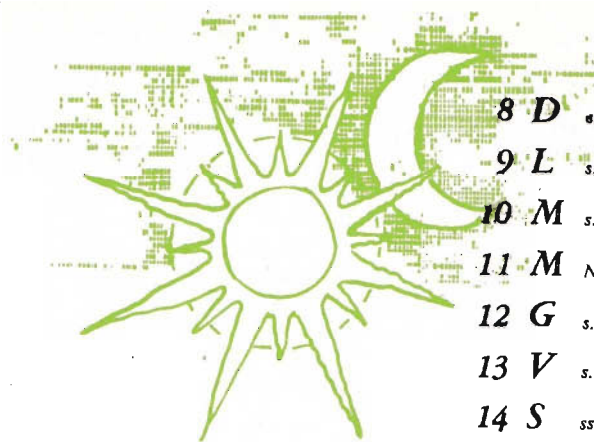
I collegamenti esterni del circuito, con la batteria e con la tromba acustica, dovranno essere realizzati con cavi elettrici di una certa consistenza, per esempio con diametro di 2 ÷ 3 mm, onde evitare eccessive cadute di tensione e, quindi, di rendimento.
Raccomandiamo per ultimo di effettuare saldature precise, servendosi di una buona lega saldante e di opportuno saldatore. Per esempio, per le saldature degli elettrodi dei transistor, sarà bene servirsi di un saldatore con punta sottile e ben calda, operando con una certa rapidità di manovra, nel tempo di tre secondi circa per ogni terminale.

Basta premere

un pulsante

per conoscere

il giorno

della settimana.

CALENDARIO ELETTRONICO

Con i circuiti digitali è possibile comporre una miriade di piccoli dispositivi, di grande interesse, sicuramente funzionanti e molto economici. Per questo motivo vogliamo continuare a proporre ai nostri lettori l'attuale tecnica con gli integrati logici, che si sta allargando a macchia d'olio anche nel settore dilettantistico.

Ora è la volta del calendario elettronico, ossia di un apparato sempre pronto ad indicare i giorni della settimana quando si preme un pulsante, con la certezza di un continuo, preciso ed automatico aggiornamento. Tuttavia, prima di entrare nel vivo dell'argomento, anche se più volte si è fatto uso degli integrati CMOS, riteniamo utile, per molti principianti, una breve esposizione delle maggiori peculiarità di questi componenti, con lo scopo di giustificarne la scelta da noi fatta per la composizione del progetto presentato e interpretato in questo articolo.

LA SIGLA CMOS

La sigla CMOS sta a significare « Complementary - Metal - Oxide - Semiconductor ». Con essa si designa una tecnica costruttiva di dispositivi integrati, prevalentemente di tipo digitale, dotati di particolari caratteristiche.

Gli elementi basilari, contenuti negli integrati CMOS, sono i transistor MOS, i quali conferiscono agli stessi integrati degli elevati valori di impedenza d'ingresso, che possono raggiungere anche le centinaia di megaohm.

Come avviene per i transistor bipolari, che sono suddivisi in due grandi categorie, gli NPN e i PNP, anche i transistor MOS si suddividono in due grandi categorie: i MOS a canale N e i MOS a canale P.

Negli integrati CMOS, ad ogni transistor MOS a canale N è accoppiato un transistor MOS a canale P. Con questo sistema di accoppiamento, mentre uno dei due transistor è in conduzione, l'altro si trova all'interdizione, con un conseguente bassissimo assorbimento di corrente che, per i modelli più complessi, in regime di riposo, a mala pena raggiunge qualche milliampere.

Rimane così evidenziato che questi tipi di integrati costituiscono la soluzione ideale per i circuiti alimentati a pile, dove non è consentito un sensibile consumo di corrente. Inoltre, la gamma di tensioni di alimentazione è molto estesa, per esempio fra i 3 V e i 18 V, contrariamente a quanto accade con gli integrati digitali

appartenenti alla famiglia TTL, che richiedono la precisa tensione di alimentazione di 5 V.

FRAGILITA' DEI CMOS

Anche gli integrati CMOS, come ogni altro componente elettronico, presentano molti vantaggi ed altrettanti svantaggi rispetto agli analoghi modelli. Essi ad esempio si rivelano fragili, soprattutto ai dilettanti, ai quali capita sovente di metterli fuori uso per non aver adottato tutte le necessarie precauzioni durante la loro manipolazione.

Sugli integrati CMOS possono condensarsi cariche elettriche, di natura statica, in grado di perforare gli ossidi isolati e menomare le funzioni dei componenti. Si rende quindi necessario un trasporto dei CMOS in appositi contenitori antistatici, anche metallici, che consentono pure la loro precisa conservazione. Per quanto riguarda poi la loro saldatura nei circuiti d'impiego, è necessario usare saldatori a basso voltaggio dotati di punta sicuramente connessa al potenziale di terra.

L'INTEGRATO CD 4093

Nel progetto del calendario elettronico, riportato in figura 1, il primo integrato IC1 è di tipo CD 4093. In esso sono contenuti quattro elementi AND a due ingressi, dotati di caratteristica di trigger di Schmitt.

Per meglio comprendere il significato di tutto ciò è necessario rifarsi ad alcune semplicissime nozioni dell'algebra di Boole.

Occorre innanzitutto ricordare che nei circuiti digitali esistono soltanto due « stati » elettrici, sia per i segnali d'ingresso, sia per quelli d'uscita. Tali stati sono « 1 » e « 0 ».

Nell'algebra di Boole esistono due circuiti logici fondamentali: l'AND e l'OR, che realizzano le funzioni di « e » e di « o ». E per assimilare ancor più tale concetto conviene associare al livello logico 1 l'affermazione VERO e al livello logico 0 l'affermazione FALSO.

In un circuito AND, dotato ad esempio di due ingressi (l'uscita è sempre e soltanto una), l'uscita risulterà VERA quando entrambi gli ingressi saranno VERI.

Il circuito AND può essere associato alla cosiddetta « tabella della verità », che esprime condizioni dell'uscita in funzione di quelle di ingresso.

Tabella della verità per circuito AND

Ingresso 1	Ingresso 2	Uscita
VERO	VERO	VERO
VERO	FALSO	FALSO
FALSO	VERO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO

La tabella della verità per il circuito AND assume valore mnemonico e di facile comprensione. La sua espressione rigorosamente tecnica, ricorrendo ai valori « 0 » e « 1 » dei livelli logici, assume la seguente forma:

Ingresso 1	Ingresso 2	Uscita
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

L'integrato IC1 svolge nel circuito di figura 1 due distinte funzioni. La prima è quella della formazione di un impulso ogni volta che il segnale d'ingresso si abbassa al di sotto di una soglia prestabilita: e tale impulso viene sfruttato per far avanzare il conteggio del successivo circuito integrato IC2 che controlla l'accensione dei diodi led.

Con l'impiego di due integrati digitali, di sette transistor, sette diodi led e pochi altri componenti, si può realizzare questo semplice dispositivo, in grado di visualizzare, in ogni momento, a richiesta, il giorno in atto dal lunedì alla domenica.

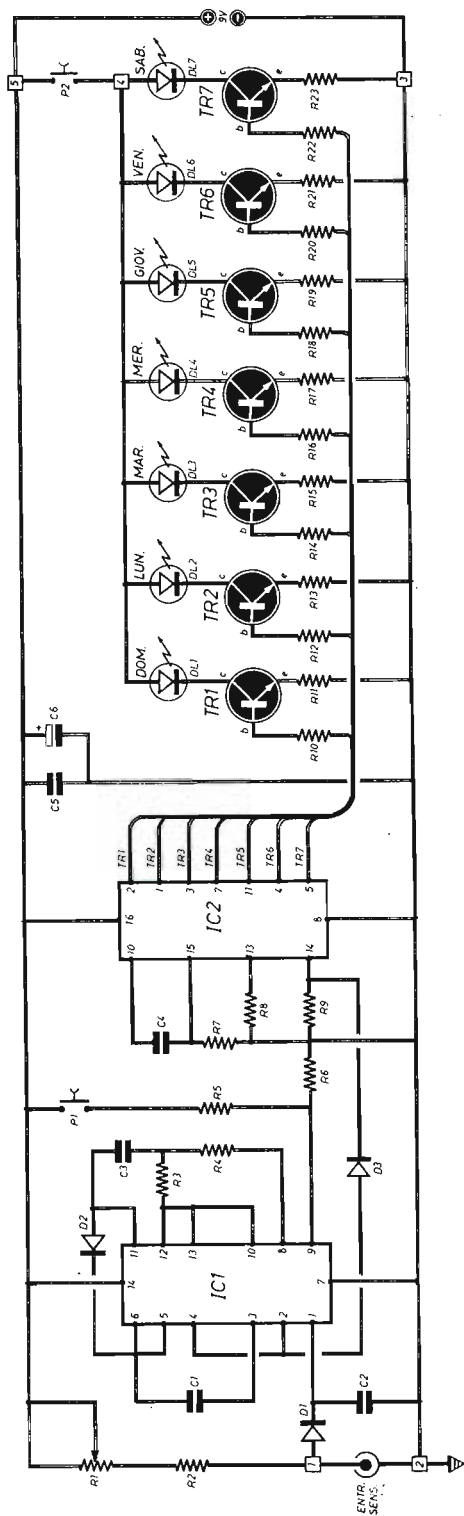



Fig. 1 Progetto completo del calendario elettronico. Premendo il pulsante P2, si provoca l'accensione del diodo led corrispondente al giorno in atto. Con il trimmer R1 si regola la soglia di intervento del circuito per adattarla al tipo di sensore impiegato e alle sue condizioni di illuminazione. Per aggiornare il calendario, quando ve ne sia bisogno, si preme il pulsante P1.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 47.000 pF
C3 = 500.000 pF
C4 = 100.000 pF
C5 = 10.000 pF
C6 = 50 μF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 5 megaohm (trimmer)
R2 = 470.000 ohm
R3 = 1,5 megaohm
R4 = 2,2 megaohm
R5 = 100.000 ohm
R6 = 2,2 megaohm
R7 = 1 megaohm
R8 = 1 megaohm
R9 = 4,7 megaohm
R10 = 15.000 ohm
R11 = 560 ohm
R12 = 15.000 ohm
R13 = 560 ohm
R14 = 15.000 ohm
R15 = 560 ohm
R16 = 15.000 ohm
R17 = 560 ohm
R18 = 15.000 ohm
R19 = 560 ohm
R20 = 15.000 ohm
R21 = 560 ohm
R22 = 15.000 ohm
R23 = 560 ohm

Varie

IC1 = CD4093
IC2 = CD4022
TR1 - TR2 ... TR7 = 7 x BC547
DL1 - DL2 - ... DL7 = 7 diodi led (qual. tipo)
D1 = 1N914
D2 = 1N914
D3 = 1N914
P1 = pulsante (normal. aperto)
P2 = pulsante (normal. aperto)

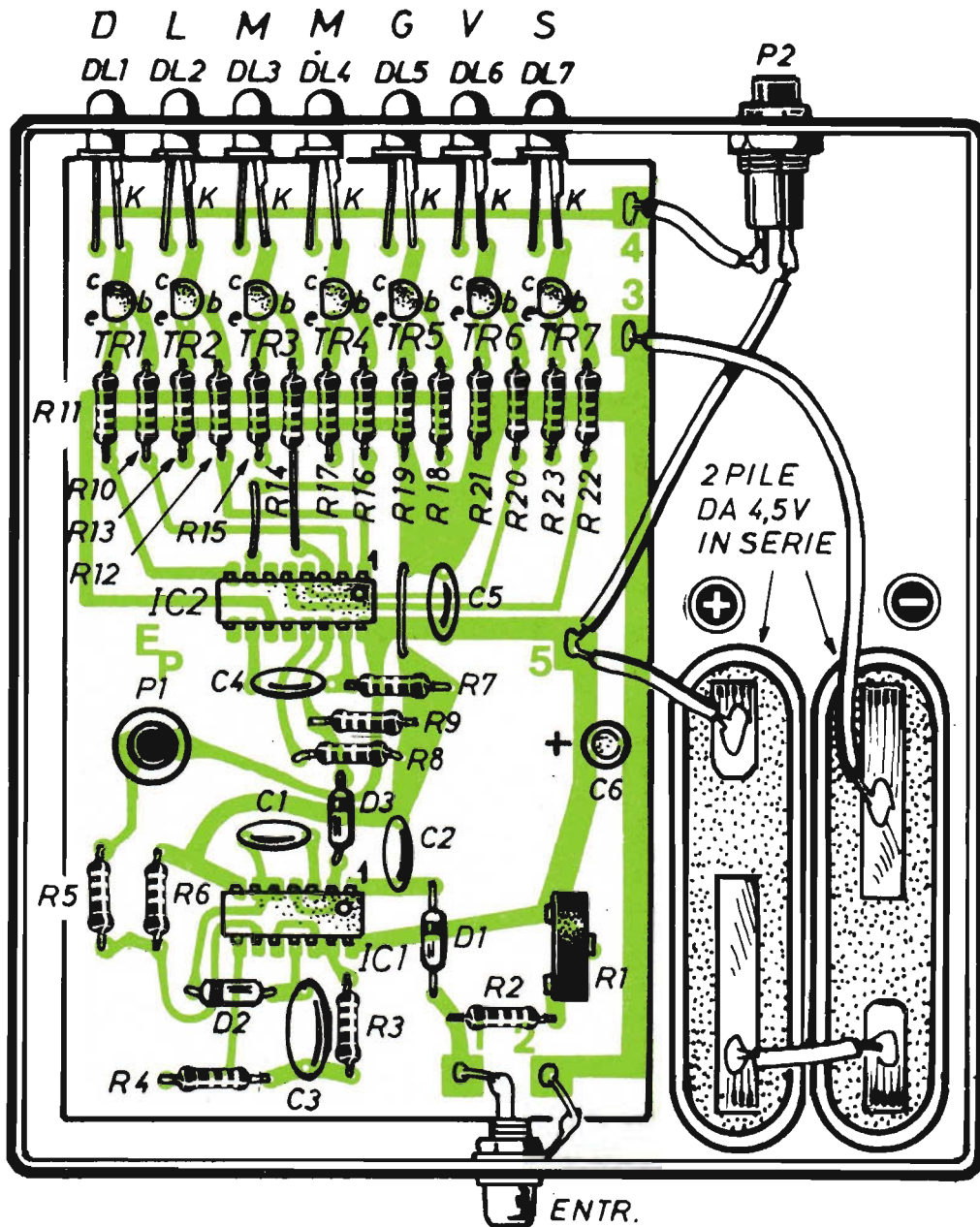



Fig. 2 - Piano costruttivo del calendario elettronico. Come si può notare il dispositivo è racchiuso in un contenitore metallico nel quale sono inserite le due pile piatte da 4,5 V. Sul bocchettone ENTR. si innesta lo spinotto collegato al cavo schermato proveniente dal sensore, che provvede all'aggiornamento automatico del calendario.

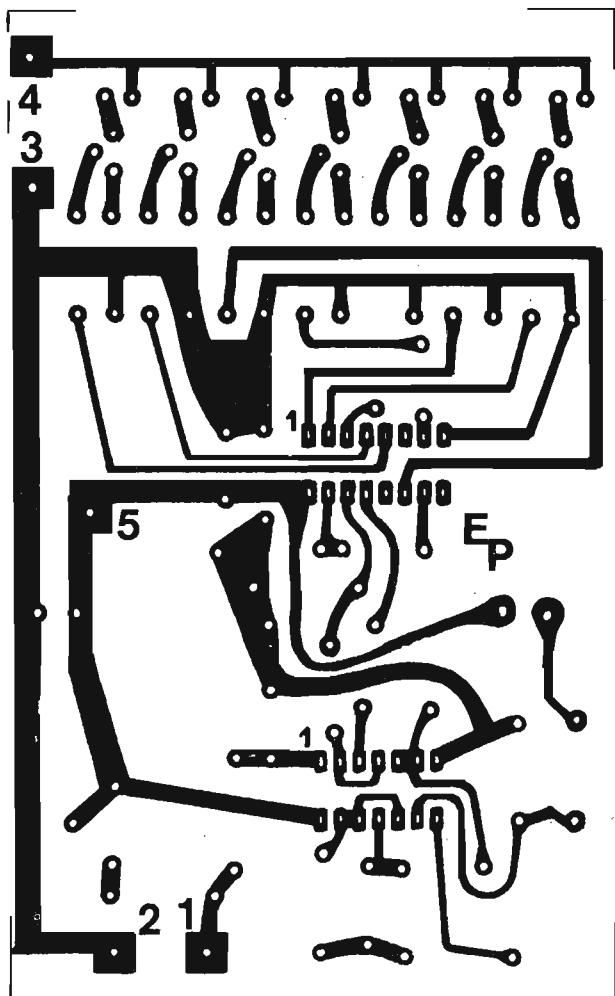



Fig. 3 - Disegno del circuito stampato che occorrerà riprodurre, nella stessa grandezza, prima di iniziare le operazioni di montaggio del dispositivo.

La seconda funzione svolta dall'integrato IC1 è quella di oscillatore a bassissima frequenza, controllato dal pulsante P1. In pratica, quando si preme P1, entra in funzione l'oscillatore che fa avanzare il conteggio dell'integrato IC2, consentendo l'aggiornamento del calendario.

L'INTEGRATO CD 4022

Il secondo circuito integrato digitale IC2, presente nel progetto del circuito di figura 1, è di tipo CD 4022. Esso svolge le funzioni di conteggio degli impulsi e di selezione dell'uscita relativa al conteggio raggiunto.

Una sola delle sette uscite di IC2 risulta attiva in ogni istante e pilota così uno soltanto dei sette transistor, provocando l'accensione del relativo diodo led ad esso collegato.
In realtà, l'integrato IC2 disporrebbe di otto uscite, essendo un contatore per otto con decodifica interna. Ma i giorni della settimana sono sette e nel circuito di figura 1 interessa quindi un conteggio per sette. Si è pertanto provveduto ad azzerare il conteggio nel momento in cui viene selezionata l'uscita otto, corrispondente al piedino 10 dell'integrato IC2, che rimane quindi attiva per un brevissimo istante, riportando automaticamente in attività l'uscita « 0 » corrispondente al piedino 2 dell'integrato stesso.

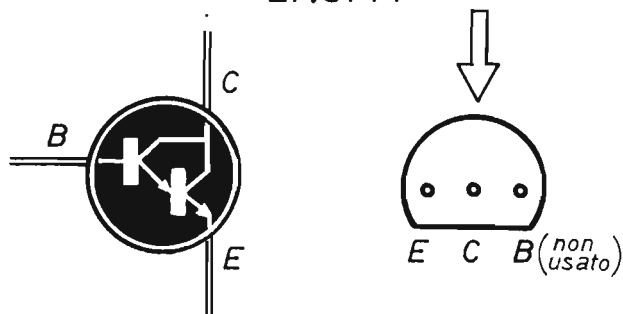



Fig. 4 - Simbolo elettrico e disposizione esatta degli elettrodi nel fototransistor che compone il sensore ottico del calendario elettronico. Il terminale di base rimane inutilizzato.

FUNZIONE DEL SENSORE

Per il cambio automatico dell'indicazione del giorno della settimana, dopo ogni ventiquattrore, è stato previsto l'impiego di un sistema ottico, in grado di pilotare l'integrato IC1 quando la luminosità ambientale scende al di sotto di un certo valore prestabilito.
Il sistema ottico fa uso di un fototransistor il cui collettore verrà collegato con il terminale 1 del circuito di figura 1 (ENTR. SENS.). L'emittore del fototransistor verrà invece collegato con il terminale 2 del circuito (massa).
Il trimmer potenziometrico R1 consente di regolare la soglia di intervento del circuito per adattarla al tipo di sensore utilizzato e alle sue condizioni di illuminazione.
Il condensatore C2 provvede a stabilire un certo ritardo di intervento del sensore, con lo scopo di impedire che impulsi dovuti ad oscuramenti temporanei del sensore possano provocare il cambiamento dell'indicazione del giorno della settimana. Qualora se ne ravvisi la necessità, il suo valore potrà essere aumentato o diminuito a seconda del tipo di installazione.

Fig. 5 - Il dispositivo, che visualizza il giorno in corso, si presenta come una scatola metallica di piccole dimensioni. Su una delle sue facce sono presenti il pulsante P2 e sette diodi led con le diciture dei giorni della settimana.

MONTAGGIO DEL DISPOSITIVO

Il piano costruttivo riportato in figura 2 offre al lettore una indicazione precisa del modo con cui il calendario elettronico potrà essere realizzato. Ovviamente, prima di intraprendere il lavoro, occorrerà approntare il circuito stampa-

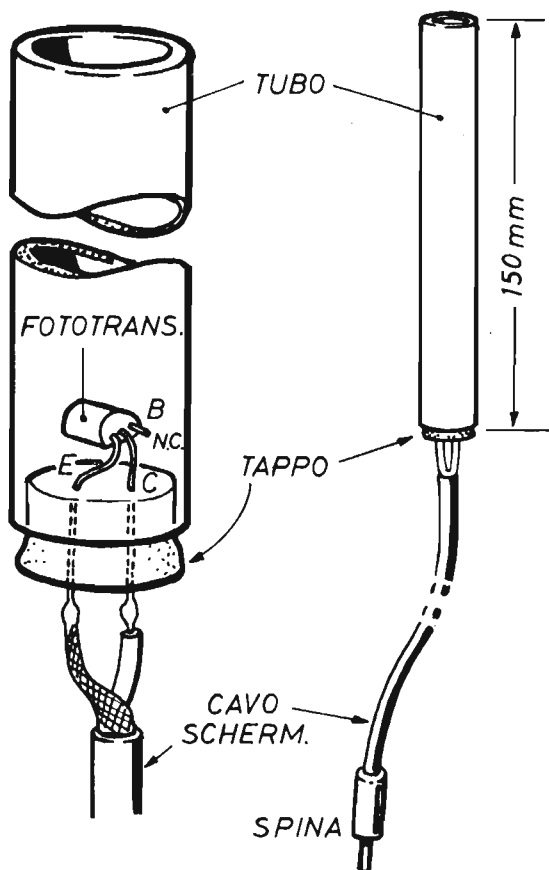
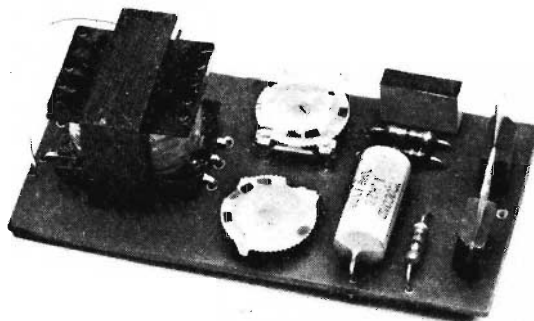



Fig. 6 - Piano costruttivo del sensore, realizzato tramite un tubetto cilindrico di metallo. Il fototransistor rimane posizionato con la superficie convessa rivolta verso la sorgente luminosa.

to, riproducendo in grandezza naturale il disegno di figura 3.
Durante le operazioni realizzative, bisognerà tener presenti alcuni accorgimenti. Per esempio, i sette transistor verranno inseriti nel circuito in modo che i loro collettori rimangano rivolti verso i catodi dei diodi led, senza fidarsi troppo della forma esteriore dei transistor, in quanto, a parità di contenitore, esistono modelli con differenti disposizioni dei terminali. Quelli da noi disegnati si riferiscono ai tipi BC 547. Ma coloro che vorranno sostituire questi componenti con i similari BC 317 dovranno tener conto che in questi ultimi componenti i terminali di emittore e di collettore rimangono invertiti rispetto ai primi.
I diodi led sono componenti polarizzati e il loro elettrodo di catodo è identificabile tramite la tacca di riferimento riportata sull'involucro dell'elemento. A volte il terminale di catodo si presenta con un conduttore più corto rispetto a quello di anodo.
Per i due integrati digitali IC1 - IC2, raccomandiamo vivamente di far uso degli appositi zoccoletti, per evitare il contatto diretto della punta del saldatore con i vari piedini dei componenti. In ogni caso ci si dovrà assicurare di inserirli nel verso esatto, osservando prima gli elementi di riferimento riportati sull'involucro esterno dell'integrato.
Il piano costruttivo di figura 2 prevede l'uso di un contenitore metallico, quello indicato in figura 5. Su una delle sue facce sono presenti i sette diodi led, in corrispondenza dei quali è indicato il giorno della settimana. Quando si preme il pulsante P1, si accende il led corrispondente al giorno esatto in cui si opera.

COSTRUZIONE DEL SENSORE

La figura 6 propone la costruzione del sistema ottico che invia al circuito elettronico i segnali di aggiornamento del calendario.
Il fototransistor è un modello 2N5777, che potrà essere sostituito con modelli analoghi, purché di tipo darlington.
Il tubetto metallico, che funge da contenitore del sistema ottico, in fase di installazione dovrà essere orientato verso la zona in cui sorge il sole, in quanto l'impulso di avanzamento del calendario verrà generato durante la transizione dal buio alla luce
Il collegamento, fra il sensore ottico e il circuito elettronico, deve essere effettuato con cavetto schermato, la cui calza metallica rimarrà ovviamente connessa con la linea di massa.

Da tre millisecondi a dieci secondi

Una importante misura sulla macchina fotografica

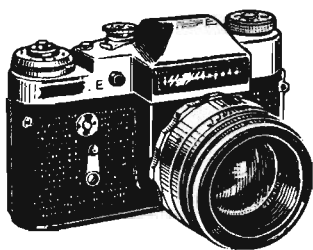
Interessa i fotografi dilettanti e quelli semiprofessionisti

La velocità dell'otturatore, cioè il tempo impiegato dal diaframma della macchina fotografica per aprirsi completamente e richiudersi di nuovo, è un dato che molti fotografi, dilettanti e professionisti, vorrebbero conoscere e controllare sul proprio apparecchio.
Ma per far ciò, ancora una volta si deve ricorrere all'elettronica, la quale, entrando nel mondo della fotografia, vuol così tendere una mano amica ai cultori di questo hobby che, pure noi, nel passato, abbiamo avuto occasione di coltivare.

Ovviamente, il problema qui sollevato, non può riguardare le apparecchiature di classe elevata, alle quali non è concesso sbagliare nella valutazione dei tempi di apertura dell'otturatore, dato che queste vengono immesse nel mercato con una perfetta taratura di ogni proprio meccanismo. Ma qualche dubbio può sorgere sulla precisione della messa a punto degli apparecchi per dilettanti, quelli di tipo molto economico, tanto per intenderci; dai quali si possono pur pretendere fotografie di una certa validità.

Tuttavia non è detto che le macchine fotografiche di classe media, anche quelle possedute da molti professionisti, siano sempre precise, perché con l'andare del tempo pure loro si possono starare, imponendo all'utente un processo di revisione. Dunque, l'utilità del dispositivo presentato in questo articolo potrà interessare una vasta categoria di lettori e di amici di lettori i quali, non occupandosi direttamente di elettronica, si rivelano principalmente attenti all'attività fotografica.

LA MISURA INDIRETTA

Si potrebbe pensare che, utilizzando uno strumento digitale, in grado di misurare una durata

VELOCITÀ DI OTTURAZIONE

di impulsi, fosse possibile ottenere la massima precisione nella misura del tempo di otturazione. In realtà, dato che la velocità dell'otturatore non è uniforme in tutti i suoi punti, sarebbe facile cadere in errore quando si andasse a posizionare il sensore. Ecco perché l'uso di una apparecchiatura tanto costosa non può trovare alcuna giustificazione pratica.

Migliori risultati possono essere invece ottenuti misurando indirettamente la velocità dell'otturatore, attraverso un rilevamento della quantità di luce che riesce ad interessare una feritoia, dietro alla quale è sistemato il sensore. E poiché il sensore riceve indirettamente la luce che attraversa tutta la feritoia, anche se questa non è uniformemente illuminata oppure se la durata dell'illuminazione è diversa fra un punto ed un altro, si può ritenere di commettere un modesto errore e di misurare quindi una grandezza fisica che si avvicina di molto a quella che viene chiamata tempo di apertura dell'otturatore.

Ovviamente, per effettuare una simile misura, occorre realizzare un circuito elettronico in grado di misurare quanta luce passa attraverso la fenditura durante il tempo di apertura dell'otturatore.

SISTEMA DI MISURA

Il nostro sistema di misura del tempo di apertura dell'otturatore è interpretato nello schema di figura 1. E per realizzarlo occorrono una comune torcia, un fototransistor ed un circuito di elaborazione elettronica.

La lampada viene posizionata davanti all'obiettivo della macchina fotografica ed invia su questo la sua luce. La quale, quando si fa scattare il diaframma, attraversa la camera, fuoriesce dalla parte posteriore e colpisce un sensore fotoelettrico che, nel nostro caso, è rappresentato da un fototransistor. Quest'ultimo è collegato con un opportuno circuito elaboratore di impulsi, che attraverso uno strumento ad indice fornisce una misura direttamente riconducibile al tempo di apertura dell'otturatore della macchina fotografica.

CIRCUITO DI ELABORAZIONE

Cerchiamo ora di capire, attraverso l'esame del circuito elettrico di figura 2, come funziona il dispositivo elaboratore di segnali.

L'impulso luminoso, proveniente dalla parte posteriore della macchina fotografica, colpisce il fototransistor TR1 di tipo darlington. Questo componente trasforma l'impulso luminoso, di cui si vuol misurare la durata, in un impulso elettrico. Il quale viene applicato all'entrata del circuito di figura 2. Tuttavia, la misura dell'im-

La misura del tempo di apertura del diaframma è un elemento che molti appassionati di fotografia hanno sempre cercato di effettuare. Ma oggi, con l'aiuto dell'elettronica, anche questa valutazione tecnica è divenuta semplice, immediata e precisa, senza ricorrere alle costose e sofisticate apparecchiature digitali.

pulso può essere effettuata soltanto a patto che la sua ampiezza superi un certo livello prestabilito. E ciò per annullare la parte iniziale e quella terminale dell'impulso che, normalmente, appaiono distorte e possono falsare la misura. Soltanto quando il livello dell'impulso supera il valore di soglia, il circuito dell'elaboratore comincia ad assimilare il segnale ad esso applicato.
Il progetto di figura 2 è composto da un selezionatore resistivo, da un amplificatore operazionale, da uno strumento ad indice ed ovviamente da un alimentatore a pile.
L'amplificatore operazionale (μA741) è controreazionato tramite il condensatore al tantalio C1. Ciò significa che l'uscita dell'integrato aumenta gradatamente, sia in funzione dell'ampiezza dell'impulso, sia in funzione della sua durata. Il circuito elettronico misura dunque, a tutti gli effetti, l'area dell'impulso, qualora lo si immagini rappresentato su un diagramma ampiezza/tempo.
Essendo possibile selezionare, tramite il commutatore multiplo S1, ben otto resistenze di valore diverso, è possibile variare la velocità di integrazione del circuito con lo scopo di ottenere diversi valori di fondo-scala, i quali consentono di valutare velocità di scatto di valore compreso fra i 3 millisecondi e i 10 secondi.
L'ultima posizione del selettore S1, quella corrispondente al terminale contrassegnato con il numero 4 (resistenza R9) nello schema elettrico di figura 2, consente di effettuare un preciso allineamento fra la sorgente di luce e il sensore nel modo che spiegheremo più avanti.

INDICAZIONI STRUMENTALI

Come abbiamo detto, i valori delle velocità di otturazione della macchina fotografica si leggono direttamente sulla scala di uno strumento ad indice, che è un microamperometro da 100 μA fondo-scala.
Quando l'impulso luminoso è stato valutato dal circuito elaboratore, l'indice dello strumento non ritorna immediatamente a zero, ma rimane stabilmente fermo sul valore raggiunto per alcuni secondi, in modo da consentire all'operatore una lettura agevole.
Per riportare a zero l'indice del microamperometro, è necessario premere per alcuni istanti il pulsante P1 di reset, che provvede a far scaricare il condensatore al tantalio C1.

IL TRIMMER R13

Dopo aver premuto il pulsante P1, ci si accorgerà che l'indice del microamperometro, anziché raggiungere immediatamente l'inizio scala, tenderà a muoversi in avanti o all'indietro. E per minimizzare il più possibile il movimento dell'indice dello strumento, si dovrà intervenire sul trimmer potenziometrico R13 che regola l'offset.
Fermare l'indice dello strumento in modo assoluto sarà praticamente impossibile, in quanto l'integrato operazionale lavora praticamente ad anello aperto, con un guadagno in continua tipico di 200.000 volte. Si capisce così come delle semplici cariche statiche, oppure delle differenze

di correnti fra gli ingressi dell'amplificatore operazionale, possano condurre a variazioni di tensione in uscita e quindi alle oscillazioni dell'indice dello strumento.

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del circuito dell'elaboratore elettronico è di tipo duale. Essa si ottiene mediante due pile da 9 V ciascuna, le quali vengono

Fig. 1 - Interpretiamo, con questo disegno, il sistema di misura della velocità di otturazione escogitato dai nostri tecnici. Una pila a torcia invia il suo fascio di raggi luminosi verso l'obiettivo; questi attraversano la camera, durante il tempo di apertura del diaframma, e colpiscono un fototransistor, il quale trasforma gli impulsi di luce in segnali elettrici, per affidarli quindi ad un elaboratore elettronico.

inserite nel circuito di alimentazione tramite il doppio interruttore S2. Le linee tratteggiate, riportate in corrispondenza dell'interruttore S2, nello schema elettrico di figura 2, stanno appunto ad indicare che quell'interruttore è di tipo doppio.

PIANO COSTRUTTIVO

Il piano costruttivo del dispositivo di misura della velocità dell'otturatore è riportato in figura 3. Come si può notare, osservando quel disegno, vien fatto uso, per la realizzazione pratica dell'apparecchio, di un circuito stampato e di un contenitore metallico.
Sulla basetta del circuito stampato, il cui disegno in grandezza naturale è riportato in figura 4, trova posto la maggior quantità di componenti elettronici, più precisamente tutti quelli che appartengono all'elaboratore elettronico vero e proprio, ad eccezione dello strumento ad indice, del selezionatore, del pulsante P1 e dell'alimentatore.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 22 μF - 16 VI (al tantalio)
C2 = 100 μF - 16 VI (elettrolitico)
C3 = 100 μF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 330 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 3.300 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 33.000 ohm
R6 = 100.000 ohm
R7 = 330.000 ohm
R8 = 1 megaohm
R9 = 47.000 ohm
R10 = 1.000 ohm
R11 = 1.000 ohm
R12 = 10.000 ohm
R13 = 10.000 ohm (trimmer)
R14 = 10.000 ohm
R15 = 100.000 ohm (trimmer)

N.B. Tutte le resistenze sono da ½ W

Varie
TR1 = 2N5777 (fototransistor)
IC1 = μA741
D1 = 1N914
D2 = 1N914
μA = microamperometro (100 μA f.s.)
S1 = commutatore (1 via - 9 posizioni)
S2 = interruttore doppio
P1 = pulsante

Fig. 3 - Piano costruttivo dell'elaboratore elettronico con il quale si rilevano le misure di velocità dell'otturatore. Sul pannello frontale del contenitore metallico sono presenti: il bocchettone d'entrata, sul quale si innesta lo spinotto collegato con il cavo proveniente dal fototransistor, il comando del commutatore S1, il microamperometro e l'interruttore doppio S2.

Il fototransistor darlington verrà montato nella sonda ottica nel modo che diremo più avanti.

I COMPONENTI

Prima di inserire alcuni componenti nella basetta del circuito stampato, sarà bene consultare il disegno di figura 5, nel quale vengono chiaramente indicati al lettore alcuni elementi di fondamentale importanza. Per esempio, prima di inserire nel circuito stampato il condensatore al tantalio C1, occorrerà rendersi conto della precisa posizione del terminale positivo e di quello negativo. Ma ciò è semplice: basta osservare il componente dalla parte in cui, sul suo corpo, è impresso un punto colorato (macchia) per stabilire che il terminale positivo ri-

Fig. 2 - Circuito dell'elaboratore elettronico che, attraverso un microamperometro, segnala i tempi di apertura dell'otturatore. Il trimmer R13 consente di minimizzare i movimenti dell'indice dello strumento dopo la scarica di C1 provocata con P1. Il trimmer R15 serve per la taratura dello strumento.

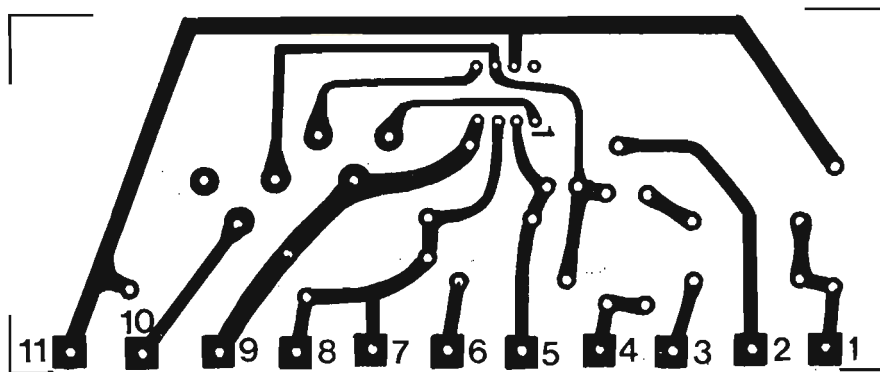



Fig. 4 - Disegno in scala unitaria (al vero) del circuito stampato da riprodursi su basetta di vetronite di forma rettangolare.

mane sulla destra, mentre quello negativo sta a sinistra.
Sullo stesso disegno di figura 5 sono anche chiaramente indicate le posizioni dei piedini dell'integrato operazionale (facendo riferimento alle varie tacche) e quelle degli elettrodi del fototransistor darlington 2N5777.

LA SONDA OTTICA

La costruzione della sonda ottica, da posizionare nella parte posteriore della macchina fotografica, si realizza tenendo sott'occhio il disegno di figura 6.
Per quest'ultimo lavoro ci si potrà servire di un tubetto cilindrico per medicinali, con l'avvertenza di praticare, sul coperchio, una fessura longitudinale, per mezzo di un seghetto per metalli. Dentro il tubetto verrà sistemato il fototransistor TR1, al riparo dalla luce ambiente, il quale sarà chiamato a trasformare gli impulsi ottici in segnali elettrici. L'uso di un tappo di sughero agevola questa operazione.
Per quanto riguarda i collegamenti del fototransistor, sempre facendo riferimento alla figura 6,

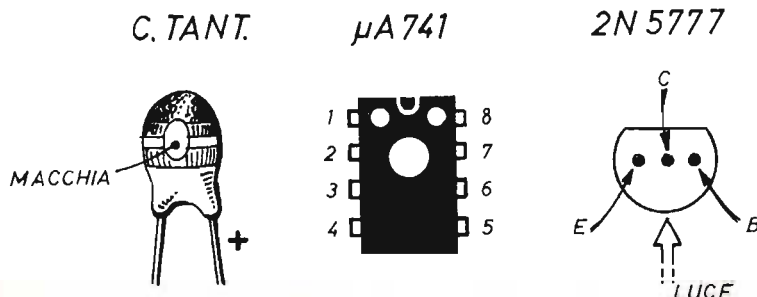



Fig. 5 - Elementi indicativi per riconoscere l'esatto orientamento dei terminali del condensatore C1 al tantalio, dell'integrato operazionale e del fototransistor.

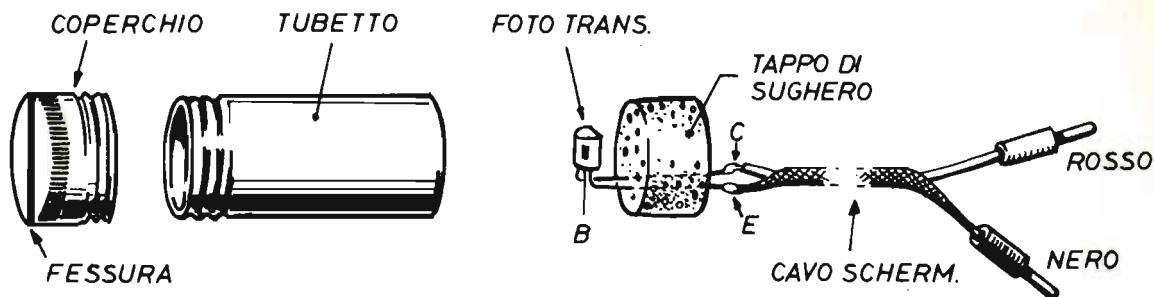



Fig. 6 - Piano costruttivo della sonda ottica. Sul coperchio del tubetto metallico occorre praticare una fessura. L'elettrodo di base del fototransistor rimane inutilizzato; quelli di emittore e di collettore attraversano un tappo di sughero e si collegano con un cavo schermato. I due spinotti (rosso-nero) hanno valore indicativo. Essi dovranno essere sostituiti con un'unica spina polarizzata. La chiusura del tubetto cilindrico deve essere tale da consentire l'illuminazione del fototransistor con la sola luce proveniente dalla fessura sul coperchio.

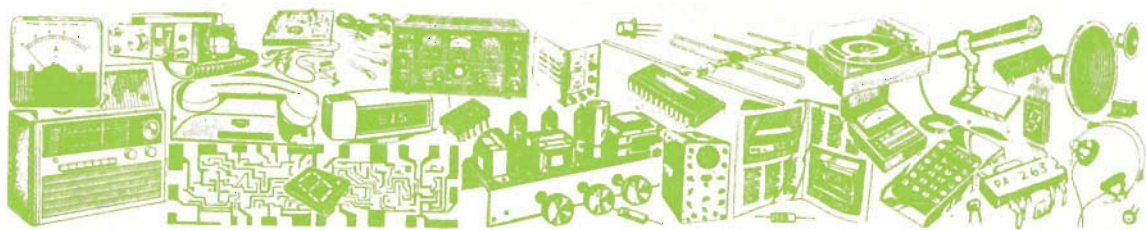
si noterà che la base del componente rimane inutilizzata, il collettore è saldato a stagno con il conduttore interno del cavo schermato e l'emittore con la calza metallica del cavo stesso.

I due spinotti, rosso e nero, vanno innestati su due boccole montate nel contenitore metallico, in sostituzione della presa polarizzata disegnata nello schema di figura 3. Anche se conviene sempre far uso, in sostituzione delle due boccole, di apposito spinotto polarizzato, così come è stato previsto nel piano costruttivo dell'apparato.

Durante le operazioni di misura, la fessura praticata nel coperchio del tubetto dovrà coincidere con il piano della pellicola fotografica. Sarà utile quindi ritagliare un cartoncino nero da appoggiare all'interno della macchina fotografica al posto della pellicola. Sul cartoncino nero si praticherà un foro di diametro leggermente inferiore a quello del cilindretto metallico e lo si incollerà sul tappo metallico con lo scopo di realizzare una finta lastra fotografica dotata di misuratore elettronico.

TARATURA

La taratura del dispositivo si effettua dopo aver sistemato la sonda ottica al suo posto e dopo aver illuminato l'obiettivo con la torcia. Si sposta quindi il commutatore multiplo S1 del misuratore elettronico verso la resistenza R9, ossia in posizione contrassegnata con il numero 4 nello schema elettrico di figura 2, e si regola il trimmer potenziometrico R15 in modo da ottenere una indicazione a metà scala nello strumento (microamperometro). Successivamente si proverà a muovere leggermente la torcia dalla sua posizione per controllare il mantenimento dell'indicazione.

La taratura della scala si ottiene per comparazione con una macchina fotografica sicuramente ben tarata.

Vendite - Acquisti - Permute

CERCO organo elettronico, cambio con proiettore 8 mm + 6 film + 8 fascicoli della Scuola Radio Elettra + misuratore + 550 giornalini + 2 fascicoli dell'I.S.T.
CHELLI STEFANO - Via Versilia, 55 - FORTE DEI MARMI (Lucca).

VENDO schemi elettrici a richiesta L. 500 cad. con disegno circuito stampato L. 1.000. Cerco informazioni sul processo di fotoincisione.
MONTUCCHIELLI MANRICO - Via Montenero, 12 - SIENA Tel. (0577) 937231 dalle 14 alle 17.

QUATTORDICENNE cerca dati, notizie pratiche ecc. sul sistema della preparazione dei circuiti stampati con il metodo della fotoincisione.
BORDINI GIANNI - Via Zovo, 3 - 46027 S. BENEDETTO PO (Mantova).

PERMUTO amplificatore lineare « ECO 1 » da 100 W AM banda CB (da revisionare), con radioricevitore valvolare o non, di qualsiasi marca, comprendente tutte le gamme d'onda riservate ai radioamatori.
MAZZOLENI LUCA - Via Belgio, 47 - 28044 VERBANIA (Novara).

URGENTE cerco schema ed elenco componenti per contachilometri digitale per velocità max di circa 120 Km/h. Alimentazione 6 V. Prezzo trattabile.
SOLAZZI ROBERTO - Via Risorgimento, 224 - 60030 MOIE (Ancona)

VENDO, per cessata attività, corso radio italiano Torino, 2 trasmittenti, valvole di vari tipi, provavalvole, tester per transistor Chinaglia, saldatore elettronico.
DAROS SANTE - Via Mazzini, 13 - VITTORIO VENETO (Treviso).

VENDO annate complete di Elettronica Pratica: anno 73-74-75-76-77-78-79-80, in ottimo stato. Il tutto a L. 95.000 più spese postali.
MARSICANO LORIS - Via Bertaccini, 6 - 47100 FORLI' Tel. 60.078.

VENDO TRX CTE Alan K 350 BC + mike perfettamente funzionante 3 mesi di vita e garanzia. Tutto a L. 100.000 trattabili.
FONTANA VINCENZO - Via Frangipane, tr. Trapani II n. 21 - 89100 REGGIO CALABRIA Tel. (0965) 22731 ore 20 - 22,30.

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO per L. 50.000 TV Game « Sands - c - 2600 » a colori, squash 1, squash 2, tennis, hockey, tiro al piattello a due soluzioni, completo di pistola e fucile. Usato poche volte. Cerco inoltre Vu-meter (solo schema elettrico) a diodi led con integrato UAA180.
MUSOLINO PAOLO - V.le Rimembranza, 51 - NOVI LIGURE (Alessandria) Tel. (0143) 2549.

CERCO pezzi ricambio per orologi elettronici quarzo LED LCD analogici radiosveglie.
BARBERIO ROBERTO - Via Fratelli Carle, 45 - 10129 TORINO Tel. (011) 585252 ore 9/12 - 14/18.

CAMBIO autoradio Blaukpunt OM.OC.OL. 5 tasti di preselezione + coppia fari circolari antinebbia jodio carrello completi di lampade ed interruttore spia, in ottime condizioni entrambi con ricetrasmittente CB da 23 o 40 canali in altrettante ottime condizioni.
SALVUCCI FRANCO c/o ENPI - Via Sardegna, 45 - 19100 LA SPEZIA.

CERCO schema di magnetometro a protoni (poss. della Power Reset) con elenco componenti, disegno circuito stampato e piano costruttivo. Offro L. 2.000 + L. 1.000 per circuito stampato già pronto. Pagamento con vaglia o richiesta.
TUMIATTI N. - Via P. Crostofoli, 5/30 SAMPIERDARENA (Genova).

VENDO stazione FM 88 ÷ 108 MHz composta da: 2 dipoli, palo, 30 metri cavo RG8, amplificatore 12 W, eccitatore 1 W, alimentatore 5 A, watt + swe, mixer, 2 piatti stereo automatici, microfono, minuterie. Il tutto a L. 600.000.
GALBIATI LORENO - Via Metastasio, 8 - 20052 MONZA (Milano) Tel. (039) 366432.

CERCO microfono preamplificato per auto marca SBE in ottimo stato e funzionante perfettamente. Tratto solo con Milano e dintorni.
AROLDI BRUNO - Via Boncompagni, 2 - 20139 MILANO.

URGENTE! Cerco fascicoli Elettronica Pratica 1978/1980. Tratto solo zona Napoli.
FABIO - Tel. 648858 dopo le ore 20.

CERCO urgentemente schema generatore eco e schemi trasmettitori FM 88÷108 MHz con potenza min. 2 W.
TREBBI ANGELO - Via al Piano del Castelli, 2 - PIOSSASCO (Torino)

CERCO urgentemente riviste di Elettronica Pratica n. 3-4-5-8 1980, pago prezzo di copertina.
PEDRALLI ANDREA - Via Torcello, 6 - 30175 MARGHERA (Venezia) - Tel. (041) 922.125

CERCO schema radio « Finetone » 1 Watt ricetrasmittente 2 canali 11 - 14 12 Vcc prese: Cav. alim. CHG.
BIOLCATI RINALDI ROBERTO - I Traversa Via Tivoli, 5 - 48100 RAVENNA - Tel. 46.10.78 (dopo cena)

CERCO i seguenti numeri arretrati di Elettronica Pratica: Agosto 1974 - Gennaio, agosto, settembre e ottobre 1979. A qualunque prezzo ragionevole purchè in perfetto stato conservativo. Corrisponderei con hobbysti Radio Elettronica. Rispondo a tutti.
ALBI - Via Irnerio, 16 - 40126 BOLOGNA - Tel. (051) 236.338

VENDO regolatore di potenze elettriche autocostruito P max 700 W, a L. 16.000.
BERARDI GIOVANNI - Via Foscolo, 46 - 70038 TERLIZZI (Bari) - Tel. (080) 818.424

ESEGUO disegni elettronici progetto circuiti stampati.
MONTI GIUSEPPE - Via Ripa Ticinese, 117 - 20143 MILANO - Tel. (02) 83.95.289

VENDO libri e riviste Elettronica 50% prezzo copertina. RX BC 312N come nuovo 220 Vac 1,5÷18 MHz Osc. batt. completo di cuffia originale L. 200.000.
CAMORANI BENITO - Via Orto Schiavonia, 12 - FORLI'

CERCO altoparlante 40 OHM 0,3 W. Pago fino a L. 5.000.
CORTI VANNI - Via Assetti, 52 - 46020 BRUSATASSO (Mantova)

VENDO 100 resistenze Ass. + 100 condensatori al poliestere ceramici Ecc. + 40 condensatori elettrolitici tutto nuovo a L. 10.000.
GUADAGNOLO SIMONE - Via G.B. Marino, 9/bis - 80125 NAPOLI - Tel. (081) 630.042

VENDO TV-game elettronico a cassette intercambiabili, nuovo, con tre cassette diverse: supersport (10 giochi diversi), auto-race (2 giochi diversi), gioco del muro (6 diversi giochi) a L. 100.000 oppure cambio con oscilloscopio a larga banda completo di istruzioni e puntali per l'uso. (schermo 3 pollici).
ALESSANDRINI GIORGIO - Via Spalato, 94 - 10141 TORINO

URGENTE cerco amici con cui scambiare schemi di apparecchiature elettroniche. Rispondo a tutti.
COZZA MAURIZIO - Via Serra Loggia, 74 - FABRIANO (Ancona) - Tel. (0732) 22.620 (ore pasti serali)

ACQUISTO schema trasmettitore FM lavorante su una frequenza compresa tra 88÷108 MHz e potenza 5÷25 W. Pago L. 5.000 se è compreso il disegno del circuito stampato, elenco componenti e dettagli costruzione.
CAVALLINI VINICIO - Via Marconi, 28 - 41014 CASTELVETRO (MO) - Tel. (059) 790.229

URGENTE cerco schemi luci psichedeliche, stroboscopiche, laser e microlaser o qualsiasi altro per effetti luminosi con disegno del circuito stampato (possibilmente in scala 1:1) ed elenco componenti. Offro a seconda del circuito, a mezzo di vaglia postale, fino a L. 5.000.
PEREGO CLAUDIO - Via Mazzini, 4 - CARBONATE (Como) Tel. (031) 830432

VENDO per L. 1.500 schemi, disegni delle basette ed elenchi materiali delle seguenti apparecchiature: ricevitore FM, interruttore a sensor, timer, organo elettronico, amplificatore (W 1,7); prime 6 lezioni (Scuola Radio Elettra) con materiali a L. 40.000 trattabili.
COTTARELLI FRANCESCO - Borgo Padre Onorio, 20 - 43100 PARMA - Tel. 24184

VENDO schemi elettrici + elenco componenti trasmettitore FM 300 W o 10 W, carica batteria automatico, capacimetro digitale.
MAURO - Tel. (02) 662.752

OCCASIONISSIMA vendo a L. 3.000 cadauno schemi elettrici di trasmettitori in AM con potenza di 22 e 2,5 X.
PERRONE TOMMI - P.za C. Firrao, 23 - 75100 MATERA Tel. (0835) 211.677 (dalle 19 alle 19,30).

VENDO alimentatore stabilizzato 4, 5, 6, 9, 12, 13 Vcc; 3 amp., + 4 altoparlanti per auto, + autoradio stereo a cassette (radio OL/OM cassette stereo 8) Voxson completa di Booster, + plancia estraibile per suddetta autoradio a L. 110.000.
ROSATI GIANFRANCO - Via Taverna, 6 - 65010 COLLECORVINO (Pescara)

VENDO tutto per L. 40.000 trattabili: n. 60 condensatori elettrolitici, 2 condensatori variabili, 37 condensatori ceramici, 9 potenziometri, 3 trimmer, un circuito integrato, 130 resistenze, 53 transistor vario tipo, 7 altoparlanti, 3 trasformatori. (il materiale è in ottimo stato).
VELARDI ALDO COLESANTI - Piazza Medaglie d'Oro, 15 - NAPOLI

CERCO oscilloscopio da 3 pollici S.R.E. funzionante Specificare il prezzo, ho scarsi mezzi finanziari.
FONTANA FRANCESCO - Via Salerno, 11 - 35100 PADOVA

VENDO organo elettronico Farfisa Matador in ottimo stato (5/8 - 6 registri - vibrato - WHA WHA - ecc.) a L. 300.000 trattabili. Vendo anche alcuni schemi di Synth (manuali in lingua inglese: Formant, Odyssey, 4600 - 3600).
RIVALTA GIANLUCA - Via Petrarca, 28 - 10126 TORINO

CERCO urgentemente preamplificatore PE-7B della G. V.H. senza alimentatore, offro L. 18.000 massimo L. 20.000. Oppure solo schema ed elenco componenti offro L. 30.000. Spese postali a mio carico.
ORLANDI MAURO - P.za Sordello, 13 MANTOVA - Telef. (0376) 327801.

VENDO al miglior offerente corso radio transistor S.R.E. ultima edizione in fotocopie. Spese postali al 50%.
VARISCO GIAMPAOLO - Via F. Guardi, 19 - PESEGGIA (Scorzè) (Venezia) Tel. (041) 449.571 dopo le 20,30.

VENDO RX a diretta conversione per i 7MHz autocostruito a L. 15.000 + antenna CB (27 MHz) da auto a L. 7.000 + cuffiia stereo da 8 ohm a L. 10.000 + Xattmetro BF fino a 2.5 KW mod. 34 della I.C.E. a L. 22.000.
CAGNASSO FEDERICO - Strada Orbassano, 73 - 10040 VOLVERA (Torino) Tel. (011) 985.72.35 ore serali.

VENDO pista elettrica Polistil A3 in ottimo stato, 14 dritti, 5 curve, 3 curve paraboliche, 2 pulsanti, trasformatore + 5 automobiline + motorini e altri pezzi di ricambio. Prezzo da discutere.
MASSARI PIERO - V.le Tirreno, 271 - 00141 ROMA Tel. 8105023.

VENDO impianto di luci psichedeliche 3 canali di 1000 W l'uno con controllo master L. 38.000 trattabili, vendo preamplificatore + amplificatore stereo 15 + 15 W alimentazione 24 Vcc L. 20.000 trattabili. Permutasi con amplificatore lineare FM 88 - 108 MHz pilotabile con 1 W.
BINDOCCI ANDREA - Via Lorenzini, 23 - 06100 PERUGIA.

CERCO schema più elenco componenti più disegno circuito stampato per coppia ricetrasmittenti di portata da 2 a 5 Km o più, di costruzione facile ed economica, al miglior progetto offro da 2.000 a 3.000 lire.
SALMASO FRANCESCO - Via V. Bellini, 34 - 30032 FIESSO D'ARTICO (Venezia).

VENDO trasmettitore FM 88/108 a L. 5.000, funzionante; integrato AY-3-8500 a L. 4.500 nuovo; TV game 4 giochi b/n a L. 13.000 come nuovo; temporizzatore a relé da 0 a 60 sec. L. 10.000 funzionante.
VOLPE RINO - Via Tiepolo, 11 B.S.P. - MONCALIERI (Torino).

VENDO o permuto con alimentatore stabilizzato variabile con eventuale differenza un autoradio AM Autovox seminuovo + un giradischi + radio militare AM/FM/AFC.
MUSCIAGLIA PASQUALE - Via Oberdan, 19 - 72028 TORRE S. SUSANNA (Brindisi) Tel. (0831) 936584.

VENDO due annate di Elettronica Pratica nuovissime del 1978 e 1979; 1978 mancante di ultimi 3 fascicoli, a L. 35.000. Inoltre vendo registratore Geloso M.G. 257 con microfono per registrazione ,insieme a 7 nastri nuovissimi L. 35.000. Al compratore di una delle due cose regalo radio valvolare da aggiustare. Tratto con Roma e provincia.
SANNINO DOMENICO - ROMA Tel. 2876072.

VENDO al miglior offerente dispense corso radio transistor S.R.E. ultima edizione in fotocopie. Spese postali al 50%.
VARISCO GIAMPAOLO - Via F. Guardi, 19 - PERSEGGIA (Scorzé Venezia) - Tel. (041) 449.571 (ore cena)

VENDO stazione CB completa, più un microfono da tavolo preamplificato, alcuni metri di cavo RG58 od una antenna « Ground Plaine », ancora imballata. Il tutto a L. 200.000.
DIMURO ANTONIO - Via S. Domenico, 45 (Corso Europa) - 80127 NAPOLI

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

GLI OPTOISOLATORI

Attratto dal progetto del termometro elettronico, presentato sul fascicolo di gennaio dell'anno in corso, ho costruito, con esito più che soddisfacente, quel dispositivo. Del quale mi servo per i rilievi di temperatura di parti meccaniche in movimento di speciali e mastodontiche macchine industriali. Ora mi è venuto in mente che, realizzando un secondo modello del termometro, con opportune modifiche sul circuito di uscita, da voi gentilmente suggerite, potrei trasformare l'apparato in un automatismo in grado di pilotare alcuni relé in corrispondenza delle varie temperature segnalate dai diodi led. E a tale proposito mi è stato detto che dovrei servirmi di optoisolatori, di cui ignoravo l'esistenza ed ignoro la funzione specifica. Se con questi componenti è possibile realizzare il mio programma, potete aiutarmi con qualche vostro prezioso suggerimento?

ORTOLANI DONATO
Mestre - Venezia

Gli optoisolatori sono sistemi elettronici composti da un diodo led ed un fototransistor, otticamente accoppiati fra loro. Con questi elementi lei può sicuramente realizzare il suo programma. Naturalmente, dopo aver composto gli optoisolatori, nel numero ritenuto sufficiente, dovrà rifare il circuito stampato, apportandovi le necessarie modifiche. Nell'utilizzare il dispositivo, per qualsiasi impiego pratico, sfrutterà i vari fototransistor montati sulla basetta dell'apparato. Nel suo caso, provvederà poi agli opportuni collegamenti con i relé, in modo da ottenere un preciso automatismo. Tuttavia, qualora le interessasse pilotare un solo relé, per ogni valore di temperatura raggiunto e segnalato dal termometro, le ricordiamo che sarebbe consigliabile servirsi di un diverso tipo di circuito integrato. Nel progetto originale del termometro elettronico si fa uso di un UAA180, *mentre per risolvere più razionalmente il suo problema, è preferibile il modello* UAA170, *che è analogo all'*UAA180, *ma che è stato appositamente concepito per eccitare una sola uscita per volta; ovviamente, la piedinatura di questo integrato è diversa e ciò implica un diverso disegno del circuito stampato.*

UN FILTRO PER L'RX - TX

Sono un appassionato CB, affezionato lettore della vostra rivista. Ed ora mi sono deciso a scrivervi per chiedere i vostri consigli. A causa delle cariche elettrostatiche accumulatesi sull'antenna, è andato distrutto lo stadio d'ingresso della sezione ricevente del mio ricetrasmettitore; così almeno mi è stato detto nel laboratorio cui ho affidato, per le opportune riparazioni, l'apparato. Inoltre mi sono accorto di arrecare, durante i collegamenti, lievi disturbi ai ricevitori TV, anche se in un raggio d'azione molto limitato. Come debbo comportarmi per eliminare le cariche elettrostatiche e per non irradiare segnali-disturbo TV?

CERVINI RENATO
Campobasso

Inserisca, direttamente sui terminali d'antenna, il filtro di cui è qui riportato lo schema. Con questo accorgimento è possibile scaricare, attraverso l'induttanza L1, le cariche elettrostatiche e, contemporaneamente, filtrare le armoniche, che generano TVI, mediante L2-C2. Realizzi la bobina L1, avvolgendo 28 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm. Il diametro delle spire è di 10 mm. (avvolgimento in aria). Per la bobina L2 occorrono 8 spire di filo di rame smaltato, del diametro di 1 mm, avvolte in aria su un diametro di 6 mm.

COMPONENTI

C1	=	150 pF
C2	=	68 pF
L1	=	5,6 μH
L2	=	0,22 μH

C1
L2
AL
TX
L1
C2
ANT.

RIVELATORE DI VICINANZA

So che in commercio esistono tipi di antifurto come quello da me desiderato, eppure vorrei togliermi la soddisfazione di realizzarlo con le mie mani, anche per saperlo riparare in caso di guasti. Si tratta di un rivelatore di prossimità, in grado di far scattare un relé quando una persona si avvicina o sfiora una piastra metallica. E' disponibile attualmente nel vostro archivio questo progetto?

CALABRESE CLAUDIO
Roma

In passato, abbiamo avuto più volte occasione di pubblicare progetti di rivelatori di prossimità. Comunque non esitiamo a presentarle un ulteriore modello. Il quale, nella prima parte, a sinistra dello schema, è composto da un oscillatore di alta frequenza, regolato, tramite il potenziometro R4, ai limiti dell'innesco. Quando una persona si avvicina alla piastra metallica, collegata con l'uscita del circuito, l'oscillatore si blocca annullando il segnale AF e provocando la commutazione del relé RL. Sfruttando poi opportunamente i contatti di scambio di questo componente, lei potrà ottenere la funzione desiderata. La preferenza data al relé normalmente eccitato, evita segnalazioni d'allarme provocate da manomissioni sulla linea di alimentazione.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 1.000 pF
C2 = 200 pF
C3 = 200 pF
C4 = 1.000 pF
C5 = 100.000 pF
C6 = 10.000 pF
C7 = 100.000 pF
Resistenze
R1 = 56.000 ohm
R2 = 2.700 ohm
R3 = 56.000 ohm
R4 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R5 = 3.300 ohm
R6 = 22.000 ohm
R7 = 1.000 ohm

R8	=	2.200 ohm
R9	=	1.200 ohm
R10	=	2.200 ohm

Varie

TR1	=	BC237
TR2	=	BC237
TR3	=	BC108
TR4	=	BC177
D1	=	diodo al germanio (di qualunque tipo)
D2	=	diodo al germanio (di qualunque tipo)
D3	=	diodo al silicio (1N914)
DZ1	=	diodo zener (6,2 V - 1 W)
L1	=	imp. AF (1 mH)
RL	=	relé (300 ohm)
ALIM.	=	12 Vcc

PILOTAGGIO FOTOELETTRICO

Vi sottopongo un problema, alla cui soluzione non posso in alcun modo sottrarmi. E spero tanto che mi possiate aiutare. Ecco di che si tratta: ho bisogno di far eccitare un relé colpendo un opportuno sensore con raggi luminosi, tenendo conto che questi ultimi sono abbastanza deboli. Lo stesso relé è di piccola potenza e a 12 Vcc. L'alimentazione a pile sarebbe preferibile.

GUSSONI PIETRO
Como

Un dispositivo fotoelettrico, come quello da lei richiesto, è facilmente realizzabile tramite un fototransistor e un circuito integrato operazionale µA741. *La sensibilità dell'apparato potrà divenire variabile sostituendo la resistenza* R1 *con un potenziometro a variazione lineare, per esempio del valore di* 100.000 *ohm, e attribuendo alle due resistenze* R2 - R3 *il valore di* 2.200 *ohm.*

COMPONENTI

R1	=	2.700 ohm
R2	=	470 ohm
R3	=	470 ohm
R4	=	1.800 ohm
TR1	=	fototransistor NPN (quals. tipo)
IC1	=	µA741
RL	=	relé (12 Vcc - 1.000 ohm)
DL1	=	diodo Led
S1	=	interrutt. doppio
ALIM.	=	12 Vcc + 12 Vcc

UTILIZZ.
R1
c
b
e
TR1
2
7
IC1
6
3
4
R2
R3
RL
DL1
R4
S1
12V
12V

SEGNALATORI PER DISTRATTI

Mi è capitato più volte di dimenticare accese le luci di posizione della macchina anche per una intera notte, con le conseguenze che lascio a voi immaginare. Ora, per non incorrere ulteriormente in questo guaio, mi sono deciso di escogitare qualche accorgimento pratico che possa impedire le mie soventi distrazioni. Io non ho competenze tecniche in materia di elettromeccanica, ma seguo da tempo la vostra pubblicazione, costruendo con successo i progetti in essa pubblicati. Con ciò voglio dire che mi servirebbe qualche schemino di facile applicazione, come avviene per la maggior parte di quelli mensilmente presentati sul periodico. Potete aiutarmi in qualche misura?

CHIODERA PARIDE
Brescia

La soluzione al suo problema, che qui le proponiamo, è di una semplicità estrema e siamo certi che lei, e molti altri lettori, come lei alle prime armi con l'elettronica, potranno attuarla. Il funzionamento del circuito qui presentato è il seguente: se a chiave di accensione disinserita e a luci di posizione dimenticate accese, lei vorrà uscire dalla vettura, aprendo la sua portiera, un ronzatore entrerà in azione richiamandola ad una maggiore attenzione. Tenga presente che il progettino denuncia un piccolo inconveniente: a portiera aperta e a motore acceso il ronzatore entra in funzione, ma ciò è ben poca cosa se si tiene conto della grande semplicità del dispositivo e della sua utilità pratica. Il ronzatore è un componente reperibile presso i maggiori punti di vendita di materiali elettronici.

COMPONENTI

D1	=	1N4001 (diodo al silicio)
LP1	=	luce di posizione
LP2	=	luce di posizione
S1	=	interruttore delle luci di posizione
S2	=	interruttore di accensione motore (chiave)
P1	=	contatto su portiera

INT. LUCI POS.
LUCI POSIZIONE
12 V
S1
LP1
LP2
D1
S2
P1
CONT.
ACCENS.
RONZAT.
CONTATTO
PORTIERE

DISTORSORE PER CHITARRA

Ho provato alcuni modelli di distorsori elettronici in accoppiamento con la mia chitarra elettrica, ma debbo confessarvi di non essere rimasto finora soddisfatto. A questo punto vorrei tentare ancora una prova realizzando un vostro progetto. Mi potete dire quale, fra i molti pubblicati nei fascicoli della rivista?

MONTANARI VITTORIO
Forlì

Gliene pubblichiamo uno nuovo, pur non sapendo se incontrerà i suoi gusti. Le possiamo soltanto garantire il preciso e sicuro funzionamento del circuito e la sua facile realizzazione pratica. Tenga presente che alla resistenza R7 *abbiamo attribuito un valore di massima, ma che questo dovrà essere selezionato in relazione alla sensibilità dell'amplificatore, ricordando che quanto più basso sarà il valore resistivo, tanto più alto risulterà il livello d'uscita del segnale controllabile con il potenziometro* R8.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 100.000 pF
C2 = 50 µF - 16 VI (elettrolitico)
C3 = 50 µF - 16 VI (elettrolitico)
C4 = 100.000 pF
C5 = 100.000 pF
C6 = 100.000 pF

Resistenze
R1 = 33.000 ohm
R2 = 680 ohm
R3 = 1 megaohm
R4 = 1 megaohm
R5 = 1 megaohm
R6 = 1 megaohm
R7 = 333.000 ohm
R8 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. log.)

Varie
IC1 = LM307
TR1 = 2N3819
TR2 = 2N3819
S1 = doppio interrutt.
ALIM. = 12 Vcc + 12 Vcc

REGOLATORE DI POTENZA

Con questo dispositivo è possibile controllare:

1 - La luminosità delle lampade e dei lampadari, abbassando o aumentando, a piacere, la luce artificiale.

2 - La velocità di piccoli motori elettrici.

3 - La temperatura di un saldatore.

4 - La quantità di calore erogata da un forno, da un fornello elettrico o da un ferro da stiro.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 10.500

Potenza elettrica controllabile: 700 W (circa)

La scatola di montaggio del REGOLATORE DI POTENZA costa L. 10.500. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 citando chiaramente il tipo di kit desiderato e intestando a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

FILTRO ANTIDISTURBO

Mi sono costruito un banco di lavoro dotato di illuminazione con lampada elettrofluorescente. Purtroppo, ad opera compiuta, mi sono reso conto che questo tipo di illuminazione mal si concilia con i miei esperimenti, soprattutto quando devo lavorare con i circuiti digitali, i quali commutano di stato, imprevedibilmente, al momento dell'accensione della lampada. Potete dirmi come posso rimediare all'inconveniente pur conservando l'impianto elettrico già installato?

BARONI GIAMPIERO
Bologna

Da quanto lei asserisce, è evidente che il suo alimentatore non risulta sufficientemente protetto contro i disturbi esterni. Le consigliamo quindi di inserire due filtri antidisturbo, uno sull'alimentazione a 220 V, cioè sull'alimentatore stabilizzato che lei usa per i suoi esperimenti, con lo scopo di proteggerlo da tutti i disturbi più comuni, anche da quelli non derivanti dal funzionamento della lampada elettrofluorescente, l'altro direttamente sul circuito di alimentazione della lampada. Questo secondo filtro, concettualmente uguale al primo, ha lo scopo di ridurre alla fonte, e quindi nel migliore dei modi, i disturbi provocati dalla lampada. Costruisca dunque in doppia versione il circuito qui riportato, tenendo conto che i condensatori ceramici debbono avere una tensione di lavoro di 500 V almeno e che le due induttanze devono consentire il passaggio della corrente di carico senza surriscaldarsi o causare apprezzabili cadute di tensione.

COMPONENTI

C1	=	1.500 pF - 500 VI (ceramico)
C2	=	1.500 pF - 500 VI (ceramico)
C3	=	10.000 pF - 500 VI (ceramico)
C4	=	10.000 pF - 500 VI (ceramico)
J1	=	2,5 mH
J2	=	2,5 mH

J1
C1
C3
220 V
C2
C4
UTILIZZ.
J2

POTENZA D'USCITA

Senza caricare eccessivamente l'uscita del mio amplificatore da 5 W, alimentato a 12 Vcc, vorrei montare su di esso uno strumento ad indice che mi segnali costantemente la potenza d'uscita dell'apparato. Sono già in possesso di uno strumentino da 500 μA fondo-scala, ma non sono mai riuscito a trovare uno schema applicativo adatto allo scopo.

CASTELLI TULLIO
Torino

Il circuito che le proponiamo di realizzare ha una impedenza d'ingresso di 10.000 ohm, tale cioè da non caricare in alcuna misura l'uscita dell'amplificatore. In fase di collaudo occorrerà forse rivedere il valore della resistenza R3 in funzione del guadagno del transistor TR1. Essa dovrà essere selezionata in modo che, in assenza di segnale all'entrata, la tensione sul collettore di TR1 sia di 4÷8 V, con alimentazione a 12 Vcc. Con il potenziometro R2 si regola la sensibilità dello strumento e, quindi, il fondo-scala.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 5 μF - 16 VI (elettrolitico)
C2 = 5 μF - 16 VI (elettrolitico)
Resistenze
R1 = 10.000 ohm
R2 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 470.000 ohm
R4 = 2.200 ohm
R5 = 2.200 ohm
Varie
TR1 = BC107
D1-D2-D3-D4 = 4x1N914 (diodi al silicio)
μA = microamperometro (500 μA fondo-scala)

6÷12V
R3
R4
R1
+
μA
C2
R5
c
D1
D2
ENTR.BF
R2
C1
b
TR1
+
e
D3
D4

Nuova offerta speciale!

IL PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati intelligentemente scelti fra quelli più ricchi di argomenti di preciso interesse per coloro che, soltanto da poco tempo, perseguono l'hobby dell'elettronica dilettantistica.

L. 9.500

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 2.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 24.000, si possono avere per sole L. 9.500.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 29.000

● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A

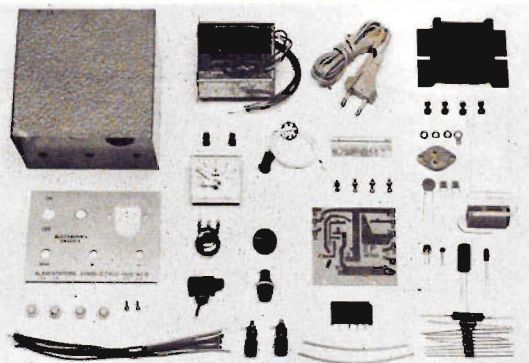
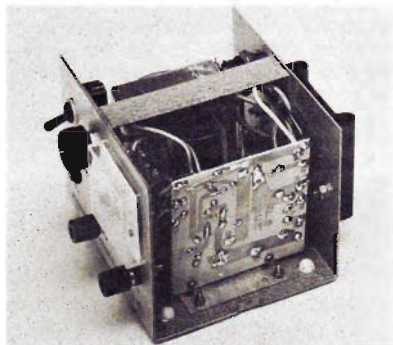
Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
Stabilizzazione: — 100 mV
Corrente di picco: 3 A
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
Corrente di cortocircuito: 150 mA

il kit dell'alimentatore professionale

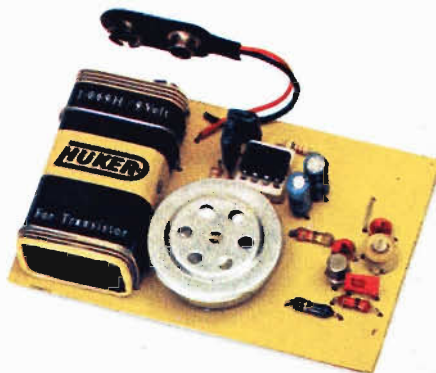
contiene:

— n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
— n. 3 Condensatori elettrolitici
— n. 3 Condensatori normali
— n. 3 Transistor
— n. 1 Diodo zener
— n. 1 Raddrizzatore
— n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
— n. 1 Circuito stampato
— n. 1 Bustina grasso di silicone
— n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
— n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)

— n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
— n. 2 Boccole (rossa-nera)
— n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
— n. 1 Porta-fusibile completo
— n. 1 Interruttore di rete
— n. 1 Manopola per potenziometro
— n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
— n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
— n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
— n. 1 Pannello frontale serigrafato
— n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
— n. 2 Spezzoni tubetto sterling

La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 29.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione « Kit dell'Alimentatore Professionale » ed intestando a « STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

MICROTRASMETTITORE FM CON CIRCUITO INTEGRATO

CARATTERISTICHE

Tipo di emissione	: in modulazione di frequenza
Gamma di lavoro	: 88 ÷ 108 MHz
Potenza d'uscita	: 10 ÷ 40 mW
Alimentazione	: con pila a 9 V
Assorbimento	: 2,5 ÷ 5 mA
Dimensioni	: 5,5 x 5,3 cm (escl. pila)

Funzionamento garantito anche per i principianti - Assoluta semplicità di montaggio - Portata superiore al migliaio di metri con uso di antenna.

in scatola di montaggio

L. 9.700

Gli elementi fondamentali, che caratterizzano il progetto del microtrasmettitore tascabile, sono: la massima semplicità di montaggio del circuito e l'immediato e sicuro funzionamento. Due elementi, questi, che sicuramente invoglieranno tutti i principianti, anche quelli che sono privi di nozioni tecniche, a costruirlo ed usarlo nelle occasioni più propizie, per motivi professionali o sociali, per scopi protettivi e preventivi, per divertimento.

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 9.700. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. n. 6891945).